Bilim ve Ütopya

Nisan 2000 Sayı 70 Aylık bilim kültür ve politika dergisi 1.000.000 TL

Bilim tarihinin unutturulan doruğu

ORTAÇAĞ DOĞU MATEMATİĞİ

Cebiri, trigonometriyi, küresel geometriyi onlara borçluyuz:

Cabir İbn-i Hayyan, İbn-i Türk, El Harzemi, El Mahani, Ebu Kamil Şuca, Sabit Bin Kurre, El Battani, Farabi, Ebul Vefa, İbn-i Yunus, İbn-i Sina, El Heysem, Beyruni, Kuşyar Bin Lebban, Ömer Hayyam, Nasireddin Tusi, Uluğ Bey, Gıyaseddin Cemşid, Kadızade-i Rumi...

ISSN 1307-6717 70

Halk Sigorta

ZÜLFÜ AKDOĞAN
ÇAĞDAŞ SİGORTA VE ARACILIK HİZMETLERİ

- KAZA SİGORTALARI: KASKO-EKONOMİK KASKO-SÜPER EKO-EKO DİĞER-TRAFİK
- OTO DIŞI: HIRSIZLIK-FERDİ KAZALAR-CAM- SORUMLULUK
- YANGIN-DEPREM: KONUT-İŞYERİ-OTEL/MOTEL-AKARYAKIT İSTASYONU-BEYAZ ABONMAN-KİRA KAYBI-KAR KAYBI
- NAKLİYAT: EMTEA-TEKNE-C.M.R-KIYMET NKL..
- TARIM: DOLU-SERA
- MÜHENDİSLİK: ELEKTRONİK CİHAZ-İNŞAAT ALL RISK-MAKİNA MONTAJ-MAKİNA PARKI- MAKİNA KIRILMASI- SOĞUK HAVA DEPOLARI

Koç Allianz
HAYAT SİGORTA A.Ş.

- HAYAT ve EMEKLİLİK: ÖZEL EMEKLİLİK-BİRLEŞİK HAYAT-YILLIK HAYAT-BÜYÜYEN ÇOCUK- VIP ASSURANCE-ÖĞRENİM-SEYAHAT-FERDİ KAZA
- SAĞLIK: ÖZEL SAĞLIK-LİMİTSİZ SAĞLIK-OPTİMUM SAĞLIK-TEHLİKELİ HASTALIK-YURTDIŞI SAĞLIK-AİLE HEKİMLİĞİ

Adres: Sancaktepe Mah. Fera işmerkezi
Kat: 1 D:17 Bağcılar/ İstanbul
Tel: (0212) 645 26 62
Tel-faks: (0212) 645 38 60
E-mail: cagdassigorta@lovemail.com

Bilgi hattı:
Zülfü Akdoğan: (0532) 356 65 26
Birkan Akdoğan: (0542) 325 26 43
Abdullah Gürsoy: (0532) 417 24 46

Bilim ve Ütopya NİSAN 2000 Sayı: 70

KAPAK

ORTAÇAĞ DOĞU MATEMATİĞİ

Ender Helvacıoğlu

Ortaçağ Doğu Matematiği....6

Dirk J. Struik

Ortaçağ'da Hint ve Çin'de matematik....10

Prof. Dr. Hamit Dilgan

8. yüzyıldan Ömer Hayyam'a kadar Doğu Matematiği....13

Prof. Dr. Celal Saraç

Cebir bilimini kuran Türk matematikçi: El Harizmi....30

Prof. Dr. Hamit Dilgan

Ömer Hayyam döneminin diğer matematikçileri....32

Prof. Dr. Celal Saraç

13.-15. yüzyıllarda Doğu matematiği....36

Prof. Dr. Hamit Dilgan

Türk Öklit'i: Nasireddin Tusi....40

Ahmet İnam

Yeni binyılın eşiğinde bir duygu politikası tartışması....45

Prof. Dr. M. Memet Özek ile söyleşi

'Beyin cerrahisi bir yaşam biçimidir'....48

Binyılın ünlü gökbilimcileri....54

Prof. Dr. Ufuk Esin ile söyleşi

Kazı Kazı Anadolu / Aşıklı Höyük'deki bulgularla, 'Işık Anadolu'dan yükseliyor'!....66

Doç. Dr. Gülhan Türkmen

Hayvanlar Dünyası / Kuluçkaya dönüşümlü yatan kuşlar: penguenler....74

Bilim Gündemi / Kiraz Perinçek....77

Ütopyanet / Arda Odabaşı....81

Yayın Dünyası / Nalân Mahsereci....84

Kim Bunlar....86

Matematik Sohbetleri / Ali Nesin....89

Briç / Dr. Veysel Yıldız....93

Satranç / Metin Hatipoğlu....94

Sözcük Bulmacası / Hikmet Uğurlu....96

Bilim ve Ütopya

Bilimsel Yayıncılık
Sahibi ve
Sorumlu Yazışleri Müdürü
Mustafa Ozan Yazıcıoğlu
Yayın Yönetmeni
Ender Helvacıoğlu
Yazışleri
Kiraz Perinçek
Nalân Mahsereci
Ruken Kızıler
Abone
Raciye Yılmaz
Tel: (0212) 293 03 88
Montaj
Erdem Fırat
Yönetim Yeri ve Yazışma adresi
İstiklâl Cad. Yeşilçam Sok.
No: 34 80070 Beyoğlu/İST
Tel: (0212) 292 96 43-44-45
Faks: (0212) 292 83 76
E-posta
utopya@atlas.net.tr
Ankara Büro
Selanik Cad. Hatay Sok.
No: 5/3 Kızılay
Tel/Faks: (0312) 425 69 22

Organizatör
Uluslararası Yayıncılık Ltd. Şti.
Basıldığı Yer: Serler Matbaası
Dağıtım: BİRYAY A.Ş.

ABONE KOŞULLARI
6 Aylık: 5.500.000 TL.
Yıllık: 11.000.000 TL.
Avrupa ve Ortadoğu yıllık: 100 DM
Amerika ve Uzakdoğu yıllık: 100 $
Yurtiçi abone bedelleri için
Ozan Yazıcıoğlu
Posta Çeki Hes No: 1054195
İş Bankası Beyoğlu Şubesi
Hes. No: 1011 1452390
Yurtdışı abone bedelleri için
Ozan Yazıcıoğlu
İş Bankası Beyoğlu Şubesi
DM Hes. No: 1011 3209189
Yapı ve Kredi Bankası
Mecidiyeköy Şubesi
USD Hes. No: 3005800-8

YURTDIŞI SATIŞ FİYATLARI
Almanya: 7 DM Fransa: 24 FF
İngiltere: 3 £ İsviçre: 6 Fr.
Hollanda: 8 Fl.
Halkla İlişkiler ve Reklam
Uluslararası Yayıncılık
Tel: (0212) 292 83 78 - 79

ISSN 1301-6717

Tesla hakkında daha önceki yayınlar

İzmirli dostumuz Saim Gözek'ten bir mektup aldık; şöyle yazıyor:

"Tesla kapak konusunu büyük bir heyecanla okudum. İnsanlığın hizmetindeki bir bilimin en büyük sıçramalar ve bugünden öngöremeyeceğimiz muazzam gelişmeler sağlayacağına olan güven ve kanaatim bir kez daha pekişti. Bilimsel sosyalist düşüncenin hâkim olduğu toplumsal sistemlerde bilimin ve yaratıcılığın sınırsız olanaklarıyla neler yapılabileceğinin somut kanıtı Tesla. Bütün sorun, bilimi kapitalist-emperyalizmin tahakkümünden kurtarmak. İnsanlığın gelişme-ilerleme sürecinin hizmetine sokabilmek. *Bilim ve Ütopya*'ya bize bu heyecanı yeniden yaşattığı için teşekkür ediyorum.

"Meslek lisesi mezunu, bu yıl üniversite birinci sınıfta okuyan bir genç arkadaşımın, Tesla'yı Türkiye'de 26 yıl önce tanıtan bir dergiyi bana getirmesi ile aynı heyecanı bir kez daha yaşadım. Bu konuda *Bilim ve Ütopya*'nın belki de öncülü olan dergi, Türkiye Radyo Amatörleri Cemiyeti'nin çıkardığı *Radyo-TV Elektronik* adlı bir teknik dergi. Tesla konusunu *Bilim ve Ütopya* kadar ayrıntılı ve geniş olarak iki sayısında işlemiş; tarihi Ekim-Kasım 1974.

"Ayrıca, Ekim-Kasım 1985 tarihlerinde, *Bilinmeyen* adlı derginin de Tesla konusunu yine iki sayı üst üste işlediğini gördüm. Bu dergiyi de yine aynı genç arkadaşım bana ulaştırdı."

Değerli dostumuz Saim Gözek'e ve genç arkadaşına teşekkür ediyoruz. Bu iki yayın hakkında da bilgimiz yoktu. *Radyo-TV Elektronik* adlı aylık derginin 49. ve 50. sayılarında Dr. Hüdai Müftüoğlu "Tesla Kimdi?" başlıklı makalesinde Tesla'nın yaşamı, çalışmaları ve hâkim sistem çatışmaları hakkında geniş bilgi veriyor. Dergi 70'li yıllarda hızla gelişen elektronik alanında özellikle amatörlere yönelik yayın yapıyor.

Haftalık *Bilinmeyen* dergisi ise 43. ve 45. sayılarında Tesla konusunda daha popüler bir yayın yapmış. "Dünyayı değiştirebilirdi" ve "Tesla'nın ölüm ışını" başlıklı makalelerde, Tesla'nın ilginç fikirleri ve buluşları hakkında bilgi veriliyor. *Bilinmeyen*, fazla bilimsellik kaygısı taşımayan ve metafizik konulara ilgi gösteren bir dergi.

Biz de Tesla hakkındaki bir yayından söz edelim. TÜBİTAK *Bilim ve Teknik* dergisi, Ekim 1978 tarihli 131. sayısında ("Uygulanması çok tehlikeli buluşlar") ve Nisan 1979 tarihli 137. sayısında ("Tesla'nın kayıplara karışan sırrı") Tesla hakkında iki makale yayımlamış. İki makale de Edward Campbell adlı bilim yazarına ait. Campbell, Doğu ve Batı Blokları arasındaki Soğuk Savaş yıllarında Tesla'nın bazı öngörülerinin gündeme geldiğinden söz ediyor ve Tesla hakkında kısa da olsa bazı bilgiler veriyor.

Tesla hakkındaki Türkçe yayınlardan tespit edebildiklerimiz bunlar.

'Din' ile 'totemizm' farklı iki toplumsal olgudur

Mart sayısının Forum sayfalarında, Antalyalı okurumuz Ahmet Özbay'ın, Şubat ayında yayımlanan "Ruşeni ve kitabı üzerine" adlı yazıma yöneltiği bazı eleştiriler yer alıyordu. Sayın Özbay özetle, özel mülkiyetin ve toplumsal sınıfların henüz ortaya çıkmadığı dönemlerde de tanrı kavramının ve din olgusunun bulunduğunu söylüyor, "totem inancı nasıl açıklanacaktır?" diye soruyor.

"Din" ile "büyücülük"ün ve "totemizm (şamanizm)"in birbirine karıştırılması çok sık düşülen bir yanlıştır. Bu ikisi, insanlığın gelişim sürecinde farklı dönemlerde ortaya çıkmış, farklı özellikleri ve işlevleri bulunan iki toplumsal olgudur. *Bilim ve Ütopya*'da daha önce konuyu çeşitli vesilelerle derinlemesine ele aldığımız için kısa tanımlar vermekle ve bazı eserlere göndermeler yapmakla yetineceğiz.

Bilimsel bir tartışma yapılacaksa kavramlar net olarak tanımlanmalıdır. İnsanlığın her inanma ve bilme etkinliği "din" değildir. Alâeddin Şenel, insanlığın bilme etkinliğinin çeşitli evrelerden geçtiğini belirtir: Sihirsel, dinsel ve bilimsel biliş evreleri. Bu evreler insan topluluklarının çeşitli üretim (ve geçim) biçimlerine denk düşer, daha doğrusu onlar tarafından belirlenir. Üretiminin henüz bir artırürün yaratacak düzeyde gelişmediği, dolayısıyla özel mülkiyetin oluşmadığı, toplumun sınıflara bölünmediği dönemlerde (toplayıcılık, avcılık ve uzman avcılık dönemleri), gerçekler dünyasındaki yaşamsal sorunlarını çözemeyen insanların eğilimi, düşler (simgeler) dünyasına dalıp, orada, sorunlarının çözüleceğine inanmasıdır. Nesneyi, olayı etkileyemeyenler, onların simgelerini etkileyerek kendilerini etkileyecekleri umuduna kapılır (düşmanını simgeleyen kuklaya iğ-

ne batırmak gibi). Sihirsel düşünüş (büyücülük, totemizm) bu evrenin hâkim düşünce ve bilme biçimidir. Buna "din" denmez. Din, tarımsal üretim döneminin gelişmiş evrelerinde, sınıfların iyice belirginleştiği bir evrede, ilk sınıflı, devletli, uygar (kentli) toplumla (Sumer) birlikte ortaya çıkmıştır. A. Şenel, "geçiş toplumuyla başlayan sihirsel düşünüşten dinsel düşünüşe geçiş hareketinin, kul kavramının doğuşu ile tamamlandığı söylenebilir" diye yazar. Kul kavramının doğuşu, toplumun efendi-kul biçiminde sınıflara bölünmesi demektir.

Doğu Perinçek de bu konuda "Din de, her ideoloji gibi, tarih boyunca belli bir hâkim sınıfın toplumsal ve ekonomik sistemini meşrulaştırdı. Toplum sınıflara bölününce, efendi-kul ayrışmasıyla birlikte dinler de ortaya çıktı. İnsanlar arasındaki sömürü ve bağımlılık ilişkisi, dinlere de model oldu. Önce toplum hayatında efendi-kul ilişkisi doğdu. Daha sonra efendiler, bu bağımlılığı, Allah ile insan arasındaki ilişkide idealleştirdiler ve kutsallaştırdılar" diye yazar.

Yukarda Şenel'den ve Perinçek'ten aktardığımız pasajlar, toplumbilimin bu konudaki tavrını yansıtır. Din'i, totemizm'i de içine katarak "İnsanın bilemediği, açıklayamadığı, aciz kaldığı, korktuğu doğa olaylarına, varlıklara kutsallık atfetmesi" olarak açıklamak bilimsel değildir. Bu durumda ilk insanın yırtıcı bir hayvan, ateş veya Güneş karşısındaki tutumu da din olur, Enuma Eliş Destanı, *Tevrat*, *İncil*, *Kuran* gibi metinlere yansıyanlar da.

Sözü fazla uzatmamak için Sayın Özbay'a ve konuyla ilgilenen diğer okurlarımıza, *Bilim ve Ütopya*'da yayımlanan A. Şenel'in "İnsan Tanrı'yı nasıl yarattı?" (Ekim 1994, Sayı: 4) ve "Biyoteknoloji dinin sonu mu?" (Haziran 1999, Sayı: 60), D. Perinçek'in Türklerin Allah'ı keşfi (Kasım 1997, Sayı: 41) başlıklı makalelerini ve yine Şenel'in *İlkel Topluluktan Uygar Topluma* (Bilim ve Sanat Yay.) ve Perinçek'in *Kemalist Devrim-2 Din ve Allah* (Kaynak Yay.) adlı kitaplarını öneriyoruz.

Ender Helvacıoğlu

7. Ütopyalar Toplantısı 9-11 Haziran'da Karaburun'da

7. Ütopyalar Toplantısı 9-11 Haziran'da Karaburun'da toplanıyor. Bu senenin ana konusu, "Dünden bugüne, bugünden yarına toplumsal işbölümü ve uzmanlık".

Toplantıyı düzenleyenler şöyle bir çağrıda bulunmuşlar:

"Aristo, fizikten metafiziğe, şiirden mantığa, felsefeden politikaya, bitkilerin özelliklerinden gök cisimlerinin hareketlerine, bu dünyaya ve öteki dünyaya ilişkin hemen hemen her konuyla ilgilendi.

"Leonardo da Vinci de böyle bir insandı. Gülümsemesinin gizi hâlâ daha tam olarak çözülemeyen *Mona Lisa* tablosunun ressamıydı ama; anatomiye de ilgi duymuştu, insanların kuşlar gibi uçup uçamayacaklarını da araştırmıştı.

"Bu örnekler daha da çoğaltılabilir. Örneğin, matematikçi ve filozof Descartes'dan, Pascal'dan, Leibniz'den ya da adı üstünde 'Hezarfen'den, yani 'Bin fen', 'Çok bilen'den söz edilebilir.

"Sonra felsefe, sanat, bilim, teknoloji, her şey gelişti; ikiye üçe, beşe, yüze, bine katlandı. Üstelik, gelişimin, katlanmanın hızı gittikçe arttı. Öyle ki, artık hiç kimse, her şeyi bilemez oldu.

"İşte o zaman, bu nedenle, uzmanlar ortaya çıktı. Bu insanlar, pek çok şeyi bilmiyorlardı ama, birtakım şeyleri çok iyi biliyorlardı ve kendi alanlarındaki bilgilerini, git gide sağlamlaştırıyorlardı.

"Dünün hezarfenlerinin bütün bilgilerinin doğru olduğu söylenemez. Örneğin, ilgi alanı o kadar geniş olan Aristo, pek çok konuda, çok fazla yanılmıştı. Ama öte yandan da, evreni, dünyayı, bir bütün olarak kavramaya çalışmıştı.

"Bugünün uzmanları, süper uzmanları ise, belli konularda daha bilgili, daha daha bilgili hale geldikçe, başka konularda, daha cahil, daha daha cahil kaldılar ve dünyaya, yalnızca kendi uzmanlık alanlarının penceresinden bakmaya başladılar.

"Peki gelecekte neler olacak? 21. yüzyıl, 3. binyıl, Leonardo'ların çağı mı olmalı, uzmanların çağı mı? Yoksa bu ikisi, birlikte var olup birbirlerini dengelemeliler mi? Neden? Nasıl? Sizin bu konudaki ütopyanız ne?

Bu yılki 7. Ütopyalar Toplantısı'nın soruları, sorunları işte bunlar."

Toplantıya katılım ve sunuş için: En geç 15 Mayıs 2000 tarihine kadar, Y. Savaş Emek, Tel: 0232-224 11 41'e bilgi veriniz veya not bırakınız. Sunuşunuza ilişkin bir özeti, bir daktilo sayfasını geçmeyecek, yarım daktilo sayfasından az olmayacak şekilde, yine aynı tarihe kadar "PK 53, Konak, 35252" adresine gönderiniz ya da 0232-422 52 40 no'lu telefona faklayınız. semek@superonline.com adresine elektronik posta ile de gönderebilirsiniz.

Bilim ve Ütopya Ankara Bürosu Evrim Dersleri

"Değişik Bilimsel Yönleriyle Evrim"

Tarih	Konu	Öğretim Üyesi-Konuşmacı
		1. HAFTA
5 Nisan 2000 Çarşamba	Darwin ve Evrim Kuramı (2 saat)	Prof. Dr. Nihat Bozcuk-HÜTF Biyoloji Bl.
7 Nisan 2000 Cuma	Bilimsel Felsefe Açısından Evrim (2 saat)	Prof. Dr. Yaman Örs-AÜTF Deontoloji ABD
		2. HAFTA
11 Nisan 2000 Salı	Evrenin Evrimi (1 saat)	Dr. Sinan Kaan Yerli-ODTÜ Fizik Bl.
	Kimyasal Evrim (1 saat)	Doç. Dr. Engin Akkaya-ODTÜ Kimya Bl.
14 Nisan 2000 Cuma	Yeryüzü'ndeki Yaşamın Tarihi (2 saat)	Doç. Dr. Sevinç Altıner-ODTÜ Jeoloji Bl.
		3. HAFTA
18 Nisan 2000 Salı	Canlıların Evriminin Mekanizmaları (1 saat)	Prof. Dr. Aykut Kence-ODTÜ Biyoloji Bl.
	Makro Evrim (1 saat)	Doç. Dr. Can Bilgin-ODTÜ Biyoloji Bl.
	Genetikten Evrime (2 saat)	Prof. Dr. Işık Bökesoy-AÜTF Tıbbi Biyoloji ABD
		4. HAFTA
25 Nisan 2000 Salı	Prehistorik Açıdan İnsan ve Kültür (2 saat)	Prof. Işın Yalçınkaya-DTCF Prehistorya ABD
28 Nisan 2000 Cuma	Genel Değerlendirme (2 saat)	Tüm Öğretim Üyelerinin Katılımıyla

Ücreti: 20 Milyon
Öğrenci: 10 Milyon
Saat: 18:00 - 20:00

Başvuru için adres: Selanik Cad. Hatay Sok. 5/3 Kızılay ANKARA
Telefon: (0312) 425 69 22
Dersler, Mithatpaşa Cad. No: 52'de yapılacaktır. (Çankaya Belediyesi Salonu)

Nevzat Eren adının anlamı

Doç. Dr. H. Zafer Kars

(SSK Ankara Eğitim Hastanesi 2. Nöroşirürji Kliniği Şefi)

Geç tanıdığım için hayıflandığım az sayıdaki insandan biridir Nevzat Eren. 1995 yılında Ankara Tabip Odası'nın halk sağlığı kolunun çalışmalarına davet edildiğimde karşılaşmıştık. Hemen hepsi toplum hekimliği eğitimi almış, Nusret Fişek ekolünden hekimlerin oluşturduğu bu grup içinde, meslek hayatını özel bir cerrahi dalı öğrenmek ve uygulamakla geçirmiş halk sağlığı cahili Dr. H. Zafer Kars, ilkokula yeni başlamış öğrenci düzeyindeydi. Arkadaşlarımın bana gösterdikleri sabır ve anlayış, eğitme ve öğretmedeki ustalıkları için onlara müteşekkirim. Ama aralarında bambaşka biri vardı. "Bak evlat..." diye başlayan basit, duru ve gerçekçi açıklamaları; doğal bir tarzda, Anadolu deyim, nükte ve fıkralarıyla süslediği konuşmaları hemen hepsi öğrencisi olan kol üyelerine gösterdiği nezaketle ister istemez ilgimi çeken bu kişi Nevzat Eren'di. Ankara'daki hekim örgütlenmesinin efsane ismiyle tanışmıştım. Aramızda dile getirilmeden hissedilen bir yakınlığın gelişmesi uzun sürmedi.

Nevzat Eren'in hekimlik yaşamının, üniversitedeki akademik çalışmalarının, Ankara çevresindeki sağlık, eğitim ve araştırma bölgelerindeki hizmetlerinin, Türk Tabipleri Birliği ve Ankara Tabip Odası'ndaki unutulmaz yıllarının öyküsünü bu yılları onunla paylaşmış meslektaşlarım elbette yazıp yayımlayacaklardır. Ben sadece onu tanıdığım kısa sürede insan, hekim, halk sağlıkçısı ve hekim örgütçüsü olarak bende bıraktığı izleri aktarabilirim.

Bilim ve Ütopya için hazırlamayı düşündüğümüz Cumhuriyet'in sağlık politikaları ve halk sağlığı dosyasına katkıda bulunmayı kabul ederek yayımlanmamış iki yazısını (1, 2) verdi. O zamanlar yalnızca az sayıda halk sağlığı uzmanına hitap ettiği iddiasıyla eleştirilen "Halk Sağlığının Duraklama Nedenleri" başlıklı yazısı (1) kanımca hekimliğe adım atmak üzere olan her genç meslektaşımın okuması ve özümlemesi gereken bir metindir. Bu yazıda hekimlik felsefesi, bilimsellik, bilim-doktrin ilişkisi, hekim örgütlenmesinin sorunları üzerine yılların deneyiminden süzülmüş sonuçlar dile getirilmiştir. Yazıdan halen önem taşıyan (önümüzdeki yıllarda da tartışılacak) iki keskin alıntı aktarmadan geçemeyeceğim: "Dr. Nusret Fişek 'Hekimlik mesleği yalnız hekimlerin yararı için uygulanamaz. Bu mesleğin uygulanmasının temel nedeni halka sağlık hizmeti sunmaktır. Meslek uygulamasından yarar sağlama ancak ikinci bir amaç olabilir' demişti. Bu slogan gözardı edilirse hekimlik meslek ahlak kurallarını uygulamanın gerekçesi olarak ortaya ne koyulacaktır?... Halk sağlığı günümüzde... 1970'li yıllarda tabip odalarında sürdürdüğü canlılığını yitirmiş durumdadır. ...Tabip odaları ve tabip hareketi ise 'özlük hakları sarmalında' kıvranmaktadır.

Her iki cephede de biçimsellik önem ve öncelik kazanmış durumdadır." *Bilim ve Ütopya*'nın Şubat 1998 sayısında yayımlanan bu dosya onun yol gösterici önerileri ve eleştirileri sayesinde tamamlanabilmiştir. Bu dosyayı "Çağlar Boyunca Toplum Sağlık ve İnsan" (3) kitabından alınan "Tıp Öyküleri" izledi. *Bilim ve Ütopya*'nın onunla yaptığı uzun söyleşi (4) Mayıs 1999 sayısında yayımlandı.

O, vatan ve halk yararına olan, devrimci her şeyi hemen sezebilen bir insandı. Bu nedenle o kısacık sürede *Bilim ve Ütopya*'ya bu kadar zengin bir katkıda bulundu. 9 Ocak 1999'da Ankara'da Milli Kütüphane salonlarında yapılan Sol Güçbirliği Kurultayı'nda yaşadığını gördüğüm büyük kıvanç, eski ve yeni dostlarıyla o ortamda birlikte olmanın gözlerinde yarattığı sevinç pırıltısı da aynı nedenledir.

Başa dönelim; Nevzat Eren adının anlamı nedir? Bu sorunun yanıtını onun ait olduğu gelenekten çıkarabiliriz.

Nevzat Eren, askeri tıbbiyenin bahçesinde arkadaşlarıyla İttihat ve Terakki'yi kuran Dr. Abdullah Cevdet'in (Karlıdağ), Mustafa Kemal Paşa ile Samsun'a çıkıp vatan ve istiklal için onunla birlikte rütbe ve unvanlarından soyunan Dr. Refik'in (Saydam), Sivas Kongresi'nde Mustafa Kemal'e "biz buraya istiklal için geldik, manda kabul edilirse sizi de tanımayız Paşam" diye hitap eden Tıbbiyeli Hikmet'in (Boran), 27 Mayıs Devrimi'nin sağlık müsteşarı ve sosyalizasyon uygulamasının mimarı Dr. Nusret Fişek'in soyundan geliyordu. Bu hekimler hayatlarını toplumumuzu sömürgeleşmiş bir imparatorluktan bağımsız devrimci bir cumhuriyete cesaret ve fedakârlıkla taşıyan devrimci şövalyelerle birleştirmişlerdi. Nevzat Eren'in hayatı, hekimliği, eserleri, örgütçülüğü bu devrimci hekimler geleneğinin bir üyesi olduğuna delalet eder. Kemalist Devrim'in yarattığı cumhuriyetin temel ilkelerine, sosyalizme duygu, akıl ve sarsılmaz bir inançla bağlıydı.

İşte benim için Nevzat Eren adının ifade ettiği anlam budur.

Onun maddi varlığının sona ermesinin bazı çevrelerde yarattığı açığa vurulamayan rahatlık ve hatta sevinç duygusunun ne kadar zavallı ve nafile olduğunu adım gibi biliyorum. Çünkü Nevzat Eren adının çağrıştırdığı her düşünce, eylem ve duyguyu yaşatmak, hayata geçirmek, genç meslektaşlarımıza öğretmek, bir sonraki kuşağa aktarmak bundan sonra benim ve arkadaşlarımın görevidir.

Haklısın, "zaman tanığımız olacaktır" Nevzat Hoca. Güle güle...

DİPNOTLAR

1) Nevzat Eren: Halk Sağlığının Duraklama Nedenleri, Bilim ve Ütopya, Şubat 1998, Sayı 44, s.12-13.

2) H. Zafer Kars, Nevzat Eren: Refik Saydam'ın Koruyucu Tıp, Halk Sağlığı ve Tıp Mesleği Anlayışının Kökeni, Bilim ve Ütopya, Şubat 1998, Sayı 44, s.22-23.

3) Nevzat Eren: Çağlar Boyunca Toplum, Sağlık ve İnsan, Somgür Yayıncılık, Ankara 1996.

4) Nevzat Eren: Sağlıklı Toplum Olmadan Sağlıklı İnsan Olmaz, Bilim ve Ütopya, Mayıs 1999, Sayı 59, s.40-47.

Bilim ve Ütopya Araştırma Merkezi kurslara başlıyor

Araştırma Merkezi Nisan ve Mayıs aylarında İstanbul ve Ankara'da Evrim Kuramı ve Matematik Sohbetleri kursları açıyor. Her iki kentte yapılacak Evrim kursunu ülkemizin değerli biyologları, İstanbul'daki matematik kursunu ise Prof. Dr. Ali Nesin veriyor.

Ender Helvacıoğlu

Bilim ve Ütopya Araştırma Merkezi (BÜTAM), İstanbul ve Ankara'da bilim kurslarına başlıyor. İstanbul'da, dergi merkezimizin de bulunduğu binanın salonunda gerçekleşecek olan kurslar bu yıl iki konuda yapılacak: İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Dekan Yardımcısı Doç. Dr. **Haluk Ertan**'ın vereceği **Evrim Kuramı** kursu ve Prof. Dr. **Ali Nesin**'in **Matematik Sohbetleri**. Evrim Kuramı kursunun bazı bölümlerine dergimizin de yazarı olan uzman biyologlar eğitmen olarak katılacak. Kurslar haftada iki saatten 8 hafta sürecek. Evrim Kuramı kursu Salı günleri (11 Nisan'da başlıyor) 18.00-20.00, Matematik Sohbetleri de Çarşamba günleri (12 Nisan'da başlıyor) 17.00-19.00 arasında verilecek. Katılımcılar daha ayrıntılı bilgiyi dergimize başvurarak öğrenebilirler.

Bilim ve Ütopya Ankara Bürosu da Nisan ayında "**Değişik Bilimsel Yönleriyle Evrim**" başlıklı bir dersi başlatıyor. 5-28 Nisan tarihleri arasında Salı ve Cuma günleri saat 18.00-20.00'de yapılacak derslerde evrenin ve canlıların evrimi, felsefi, tarihsel, kimyasal, genetik vb. boyutlarıyla ele alınacak. Prof. Dr. **Aykut Kence**, Prof. Dr. **Işık Bökesoy**, Prof. Dr. **Yaman Örs**, Prof. Dr. **Işın Yalçınkaya**, Prof. Dr. **Nihat Bozcuk**, Doç. Dr. **Engin Akkaya**, Doç. Dr. **Sevinç Altıner**, Doç. Dr. **Can Bilgin**, Dr. **Sinan Kaan Yerli** dersleri verecek olan öğretim üyeleri. Derslere katılmak isteyen Ankaralı okurlarımız Ankara Büromuzla iletişim kurabilirler (Tel: 0312-425 69 22).

Bilindiği gibi, birkaç yıldır gericişeriatçı kesimin Evrim Kuramı'na yönelik yoğun bir saldırısı yaşandı. *Bilim ve Ütopya* dergisi ve yazarları da bu saldırıdan paylarını almıştı. Bu bilim ve Aydınlanma düşmanı saldırının odağını oluşturan ve kamuoyunda "Adnan Hocacılar" olarak bilinen grubun gerçek niteliğini son aylarda yaşanan gelişmelerle bütün Türkiye öğrendi. Dergimiz gerek yaptığı yayınlarla, gerekse düzenlediği konferans, panel ve kurslarla şeriatçı saldırıya bilimin yanıtını vermişti. Fakat bu gerici odak, (mali kaynağı karanlıkta kalan) yüzbinlerce broşür dağıtmış, onlarca toplantı düzenlemiş ve birçok gencimizi zehirlemişti. Bu nedenle bilimin yanıtını, bilimsel düşünceyi tüm topluma yaymak, halkı ve özellikle genç insanlarımızı aydınlatmak görevi bütün ağırlığıyla önümüzde durmaktadır. Kurslarımıza Evrim Kuramı ile başlamamızın nedeni budur. Tüm okurlarımızı ve dostlarımızı, özellikle genç arkadaşlarımızı, konunun ülkemizdeki en nitelikli uzmanlarının eğitmenliğinde düzenlediğimiz kurslara katılmaya çağırıyoruz.

BÜTAM Kursları gelecek sezon çok daha yaygın biçimde gerçekleştirilecek. Hem büyük kentlerdeki kurs sayısı artırılacak, hem de bu kursların bazıları değişik Anadolu kentlerinde tekrarlanacak. Özellikle Evrim Kuramı kursunu mümkün olan en geniş biçimde Anadolu'ya yaymaya çalışacağız.

Öte yandan İstanbul'daki salonumuzda, esas olarak uzmanlara yönelik tartışma toplantıları düzenleyeceğiz. Türkiye'nin temel politik sorunlarına bilimsel yaklaşımlar, bilim dünyasında tartışılan temel teorik konular, toplantıların gündemi olarak belirlenecek. Salonumuz benzer toplantılar düzenlemek isteyen dost kurumlara da her zaman açıktır.

***

Dergimizin sürekli yazarı ve Bilim ve Ütopya Araştırma Merkezi'nin Danışma Kurulu üyesi Prof. Dr. Nevzat Eren'i kaybetmenin derin üzüntüsü içindeyiz. Nevzat Eren, dergimizde halk sağlığına ilişkin çeşitli makalelerinin yanı sıra, "Tıp Öyküleri" dizisinin de yazarıydı. Biz kendisini oldukça geç bir tarihte, yakından tanıma onuruna eriştik. Nevzat Hoca; Refik Saydam, Tıbbiyeli Hikmet, Nusret Fişek gibi isimlerle simgelenen, sağlık alanındaki yurtsever, halkçı, Cumhuriyet devrimcisi çizginin bugüne ulaşan en değerli temsilcilerinden biriydi ve bu nitelikleriyle hepimizin öğretmeniydi. Sadece bir büyük sağlıkçıyı değil, Aydınlanmacı, devrimci, sosyalist bir aydınımızı kaybettik. Hepimizin başı sağolsun. Nevzat Hoca'nın düşünceleri ve yaşamı, yolumuzu aydınlatmaya devam edecek. Gelecek sayımızda Nevzat Eren'i genç kuşaklara daha yakından tanıtmayı amaçlayan bir yayınımız olacak.

Yine dergimizin sürekli yazarlarından Prof. Dr. Eren Omay'ın kızkardeşi Nur Omay'ın vefat ettiğini öğrendik. Sayın Omay'a ve ailesine başsağlığı diliyor, acılarını paylaşıyoruz.

***

TÜYAP İzmir Kitap Fuarı 8-16 Nisan tarihleri arasında gerçekleşiyor. 6. Sokak'daki Bilim ve Ütopya standına tüm İzmirli okurlarımızı bekliyoruz.

Elinizdeki sayıdan itibaren, dergimizin fiyatını 1 milyon TL'ye çıkarmak zorunda kaldık. *Bilim ve Ütopya*'yı yılbaşından itibaren daha kaliteli bir kağıda basmamıza rağmen, fiyatımıza altı aydır zam yapmamıştık. Fakat derginin giderlerindeki (enflasyonun da dayatığı) büyük artış, bizi yüzde 18 civarı bir zam yapmak zorunda bıraktı. Okurlarımızın anlayışla karşılayacağını umuyoruz.

Gelecek ay buluşmak üzere, dostlukla...

Bilim tarihinin unutturulan doruğu

Ortaçağ Doğu Matematiği

Cebiri, trigonometriyi, küresel geometriyi, astronomiyi onlara borçluyuz: Cabir İbn-i Hayyan, İbn-i Türk, El Harzemi, El Mahani, Ebu Kamil Şuca, Sabit Bin Kurre, El Battani, Farabi, Ebul Vefa, İbn-i Yunus, İbn-i Sina, El Heysem, Beyruni, Kuşyar Bin Lebban, Ömer Hayyam, Nasireddin Tusi, Uluğ Bey, Gıyaseddin Cemşid, Kadızade-i Rumi...

Ender Helvacıoğlu

Avrupamerkezci tarihçiler, bilim tarihinde iki büyük doruktan söz ederler: Bunlardan ilki Antik Yunan dönemi, ikincisi de 16. yüzyıldan günümüze uzanan Batı Uygarlığı dönemidir. Hatta bir kısmı, bu iki doruğa vurgu yapmak adına, bilimsel olmayan bir terim kullanarak "Yunan Mucizesi" ve "Batı Mucizesi"nden dem vururlar. Kapitalist merkezlerin, temsil ettikleri sistemin, insanlığın ilerlemesinin geçmişte ve gelecekteki öncüsü olduğunu tüm dünyaya kabul ettirmek amacıyla esas olarak 19. yüzyılda geliştirdiği bu bakış açısı gerçeği yansıtmamaktadır. Dünya çapında ideolojik hegemonya çabasının ürünü olan bu tarihsel çarpıtma, bilimin her dalında görüldüğü gibi, sanat, felsefe, politika vb. her alanda kendi "tarihini" benzer biçimde oluşturmuştur. Bu ideolojik hegemonya öylesine güçlüdür ki, hepimizin anımsayacağı gibi, bizim ders kitaplarımızda da Thales, Pisagor, Öklit, Arşimet (felsefe alanında Sokrates, Platon, Aristo vd.) gibi Antik Yunan Uygarlığı'nın ünlü isimlerinden sonra Batı bilimcilerinin ve düşünürlerinin katkılarına geçilir. Ezenler, ezilenlere kendi tarihlerini de unutturmaya çalışırlar.

Avrupamerkezci tarihçilerin "mucize" gibi bilimsel olmayan bir terimi kullanmaları aslında kaçınılmazdır. Çünkü; kabaca MÖ 600 ile MS 400 arasına tarihlenebilecek Antik Yunan Uygarlığı'nın (bilimde, felsefede, sanatta, politikada) birdenbire tüm haşmetiyle ortaya çıkışı, başka nasıl açıklanabilecektir? Daha da ilginci; bu uygarlık ırmağı nasıl olmuştur da, MS 400'lerde akışına ara verip, bin yıl sonra, 16. yüzyılda yeniden Batı'da fışkırmıştır? Tarih, böyle bir Yunan-Batı çizgisinde açıklanacaksa, "mucize"den başka çıkar yol yoktur. Sadece bu bile, koyu Avrupamerkezciliğin bilimsellikle uzaktan yakından bir ilgisinin bulunmadığını göstermeye yeter.

Bu apaçık bilimdışılıktan kaçınmaya çalışan bir başka bölük Avrupamerkezci tarihçi ise, Antik Yunan öncesi Mısır ve Mezopotamya Uygarlıkları ile Antik Yunan ve Batı Uygarlığı arası dönemdeki Ortaçağ Doğu (Türk-Arap-Fars) Uygarlığı'na vurgu yapmak zorunda kalmıştır. Ama sadece tarih sahnesinin figüranları olarak; esas aktörler yine Yunan ve Batı'dır. Onlara göre; Mısır ve Mezopotamya'da bazı parıltılar vardır ama, bunlara "bilim-sanat-felsefe" demek abartılı olur; bu büyük insanlık başarılarının kurumsallaşması Antik Yunan'da gerçekleşmiştir. Yine Ortaçağ Doğu Uygarlığı'nı da abartmamak gerekir; onların katkısı da Yunan ve Batı dorukları arasında, yaptıkları çevirilerle köprü rolü oynamakla sınırlıdır. Doğu'nun daha doğusunda kalan Çin ve Hint Uygarlıkları ise, ana çizgiye fazla bir katkısı olmayan ancak bir kültürel renk bağlamında araştırılır. Bu sulandırılmış Avrupamerkezcilik de tarihi gerçeklerle örtüşmüyor; bilimsel de değildir. Küçümseyici "çevirmenlik" nitelemesi, kendi içinde tutarlılığı olmadığı için, ister istemez şu komik soruları gündeme getiriyor: Eski Grek eserlerinin Latince'ye ve diğer Batı dillerine ulaşması için önce Arapça'ya mı çevrilmesi gerekiyordu? "İkinci büyük doruk" neden böyle dolambaçlı bir yol izlemek zorunda kaldı? Çarpıtılmamış tarihin yanıtı basittir: Evet, gerekiyordu. Çünkü Latinler ve Avrupalılar, çoğu Antik Yunan eserlerinin varlığından, ancak ünlü Doğu bilginlerinin (dönemin bilim dili olan Arapça yazılmış) çalışmalarını okudukları zaman haberdar olabildiler. Avrupa neredeyse bin yıllık bir karanlığın içine gömülmüşken, Avrupamerkezcilerin hep üstünü örtmeye çalıştıkları bir büyük olgu ortaya çıkmış, Doğu'da dönemin en üstün uygarlığı yeşermiş ve insanlık ilerlemesinin öncülüğünü ele almıştı. Batı merkezli bakıldığında saçma bir "dolambaçlılık" olarak gözüken bu doğal akışın nedeni budur.

"Çevirmenlik", atılımın ihtiyacı

Yeri gelmişken aşağılamak için kullanılan şu "çevirmenlik" nitelemesine de değinelim. Ancak atılım yapmak isteyen bir topluluk çevirmenlik ihtiyacı duyar. Daha doğrusu çevirmenlik, yani geçmiş birikime hızla sahip olma, arayı hızla kapatma çabası, atılım yapmak isteyen toplumlar için kaçınılmaz bir aşamadır. Geçmiş birikimin dile kazandırılması, yeni bir uygarlığın yeşerdiğinin ve orada tarihin tekerleğinin hızlandığının en temel göstergesidir. Ortaçağ Doğu bilginleri büyük bir açlıkla eski Grek ve Hint eserlerini dillerine kazandırdılar. Ancak bu birikimi özümseyebildikten sonra, kendi binalarını bu temelde inşa edebildiler. Tabi kendi bilimlerini sağlam temellerde inşa edebilmek için, yoksa alıp Avrupalılar'a servis yapmak için değil!

Bir diğer önemli tarihi gerçek de, 11. ve 15. yüzyıllar arasında Avrupa'da esas bilimsel etkinliğin çevirmenlik olduğudur. Latin bilimciler bu dönemde hanı hanı Antik Yunan ve Doğu bilginlerinin eserlerini kendi dillerine kazandırdılar. Bu hiç de küçümsenecek bir faaliyet değil, tam tersine tarihin tekerleğinin Doğu'da duraklamışken Batı'da hızlandığının göstergesidir. Batı bilimi bu faaliyetin temelinde yükseldi ve 16. yüzyıldan başlayarak kendi özgün katkılarını koymaya başladı.

Kısacası Thales, Öklit, Arşimet, Batlamyus ve büyük Antik Ege filozofları olmasaydı, Beyruni, Harezmi, Hayyam, Tusi, İbni Rüşt, İbni Haldun olmayacağı gibi; bu ikinciler olmasaydı Kopernik, Kepler, Descartes, Galilei, Newton da olmazdı. Tarih, Avrupamerkezcilerin

iddia ettiği gibi düz bir çizgi halinde (ve açıklanamaz mucizelerle) değil; nerede verimli bir toprak varsa, oralara yönelerek akıyor.

"Ortaçağ Doğu Matematiği" tanımı

Bu sayımızın kapak dosyasında "Ortaçağ Doğu Matematiği"ni ele alıyoruz. 9-12. yüzyıllar arası doruğa çıkan Doğu bilimini tümden ele almak, dergi boyutlarında olanaksızdı. Bu nedenle bu sayıda, uygarlık düzeyini yansıtmada çok güzel bir kıstas olan matematikle kendimizi sınırlıyoruz. Kaldı ki uzmanlaşmanın günümüz boyutlarında olmadığı söz konusu dönemin bilginleri, sadece matematikle değil, aynı zamanda astronomiyle, fizikle, kimyayla, tıpla, toplumbilimle, felsefeyle, hatta müzik ve edebiyatla da uğraşmış kişilikler oldukları için, dosyamız dönemin bilimini genel anlamda da yansıtacaktır.

Bu dönemi araştıran Türkiyeli bilim tarihçileri genellikle "İslam Matematiği" tanımını kullanmışlardır. Buradaki "İslam" sözcüğü esas olarak bir dini değil, bir dönemi ve bölgeyi açıklamak için kullanılıyor olsa da, yine de yanlış anlamalara meydan vermemek için bu terimi kullanmadık. Bir bilimsel süreci, o dönemin ve o yörenin hâkim dinsel görüşüyle açıklamak doğru değildir. Batı Matematiği'ni "Hıristiyan Matematiği", Hint veya Çin Matematiği'ni "Budist Matematik", Antik Ege, Mısır veya Mezopotamya Matematiği'ni "Çoktanrıcı Matematik" diye nitelemek nasıl anlamsız oluyorsa; ele aldığımız dönemin matematiğini de "İslam Matematiği" diye nitelemek aynı ölçüde anlamsızdır. Bilim, matematik, sanat, felsefe gibi üstyapı kurumlarına esas rengini veren, içinde geliştikleri toplumların, yine bir üstyapı kurumu olan dini değildir (1). İslam'a özgü veya Hıristiyanlığa özgü bir matematik yoktur. Dönemin bilimini de, dinini de belirleyen hakim üretim tarzı ve sosyoekonomik yapıdır.

Öte yandan "Türk Matematiği", "Arap Matematiği", "İtalyan Matematiği" gibi tanımlar da bilimsel değildir. Bu tanımların çeşitli bilginlerin etnik kökenini belirlemekten öte bir anlamı yoktur. Uluslara, etnik topluluklara özgü bir matematik (bilim) yoktur. Kaldı ki ele aldığımız dönemde henüz uluslar oluşmamıştır ve hüküm süren imparatorlukların (Abbasiler, Gazneliler, Selçuklular vb.) ulusal niteliğinden söz edilemez (2).

Bu nedenlerle "Ortaçağ Doğu Matematiği" tanımını kullandık. "Ortaçağ" sözcüğüyle dönemi belirliyoruz. Ayrıca "Ortaçağ" kavramı, genellikle, feodalizmin hâkim üretim tarzı olduğu dönemi ifade etmek için de kullanılır ki, bu da amacımıza uygundur. "Doğu" sözcüğüyle de, ele aldığımız coğrafi bölgeyi belirliyoruz.

Cebir, trigonometri ve küresel geometri Doğu bilginlerinin çalışmalarıyla ayrı birer disiplin olarak oluşmuştur. Bu da Ortaçağ Doğu Matematiği'nin bir doruk dönem olduğunun kanıtıdır.

Gelişim eğrisi

Ortaçağ Doğu Matematiği, 8. yüzyılın ortalarından 11. yüzyılın sonuna kadar geçen dönemde gelişmiş, kendine özgü nitelikleriyle oluşmuş ve doruğa ulaşmıştır. Kabaca, 8. ve 9. yüzyılları birikim ve yükselme dönemi, 10. ve 11. yüzyılları en verimli ve dinamik dönem olarak belirleyebiliriz. İlk yarısı Beyruni, ikinci yarısı da Ömer Hayyam ile simgelenen 11. yüzyılı (3), Ortaçağ Doğu Matematiği'nin doruğu olarak nitelemek yanlış olmaz. Daha sonra 15. yüzyıla kadar bir duraklama döneminden söz edebiliriz. Bu dönemde de, örneğin Nasireddin Tusi gibi çok parlak bilginler çıkmıştır, ama eski dinamiği ve yoğunluğu göremeyiz. 15. yüzyıldan sonra, dikkate alınacak bir Doğu Matematiği kalmamıştır. Zaten bu tarihten itibaren Avrupa'da yepyeni bir uygarlığın yeşermeye başladığını, bilimde öncülüğün Batı'ya geçtiğini görüyoruz. Döneme genel olarak toplumsal gelişmeler açısından bakarsak da, aşağı yukarı aynı eğriyi saptarız.

Ortaçağ Doğu Matematiği'ni yaratan bilginler, esas olarak Arap, Türk ve Fars kökenlidir. Orta Asya'nın batı kanadı olan Türkistan denilen bölgeden başlayıp İran'ı, Ortadoğu'yu, Anadolu'yu, tüm Kuzey Afrika'yı içine alarak Endülüs'e (İspanya'ya) kadar uzanan oldukça geniş bir coğrafyada etkinlik göstermişlerdir.

Matematiğe özgün katkıları

Ortaçağ Doğu Matematiği'ni derinlemesine incelemiş olan bilim tarihçileri, Türk, Arap ve Fars kökenli bilginlerin, Antik Yunan ve Hint'ten aldıkları matematiği her alanda geliştirdiklerini belirtirken bir noktaya özellikle vurgu yaparlar: **Cebir, trigonometri** ve **küresel geometri** Doğu matematikçilerinin çalışmalarıyla ayrı birer disiplin olarak oluşmuştur. Tabi ki bu alanların Çin-Hint'e ve Antik Yunan'a, hatta Babil ve Mısır dönemine inen kökleri vardır, ama ana gövdeden ayrılan bir dal (bir uzmanlaşma alanı) haline gelmeleri Ortaçağ Doğu Matematiği'nin büyük başarısıdır. Tıpkı bir analitik geometrinin veya diferansiyel ve integral hesabın, kökleri çok eskilere indirilebilmekle birlikte, ancak 16-18. yüzyıl Batı matematikçilerinin elinde kendine özgü kuralları olan ayrı bir çalışma alanı haline gelmesi gibi. Bu da Ortaçağ Doğu Matematiği'nin, Antik Yunan ile Batı Matematiği arasında salt bir ileti (bir nevi hendek doldurma) işlevinden öte, matematik tarihinin kendine özgü bir doruk dönemi olduğunun en önemli kanıtlarından biridir.

Çok bilinen bir örnek "cebir biliminin kurucusu" olarak anılan **El-Harezmi**'dir. Latince "**algoritmus**" sözcüğü, El-Harezmi'nin adının Latinceleştirilmiş biçimidir; "**el harzemiyyet**" deyiminden gelir ve "hesap yöntemi" anlamındadır. Yine Harezmi'nin *Hisab al-jabr wal-mugabala* (indirgeme ve karşılaştırma bilimi, kısaca denklemlerin bilimi) adlı eseri tüm dünya dillerine "**aljabr**", yani cebir (İng: algebra) sözcüğünü kazandırmıştır (4). Ne yazık ki, Türkiye'deki ders kitaplarında cebir, Türk kökenli bir bilgin olan Harezmi'nin adı anılmadan okutulur.

Hangi liseli öğrencimiz; "$\sqrt{a} \pm \sqrt{b} = \sqrt{(a+b \pm 2\sqrt{ab})}$" formülünün **Ebu Kamil**'e ait olduğunu, dost sayılar teoreminin **Sabit Bir Kurre** tarafından bulunduğunu, küresel üçgenin üç kenar ve üç açısı arasındaki esas bağıntının, yani "$\cos a = \cos b \cdot \cos c + \sin b \cdot \sin c \cdot \cos a$" bağıntısının **El-Battani**'ye ait olduğunu, yine "$\cos a \cdot \cos b = 1/2 [\cos (a-b) + \cos (a+b)]$" formülünün **İbn-i Yunus** tarafından bulunduğunu vb. bilir? Aslında ortaöğrenim matematik derslerinde okutulan cebir ve trigonometri konularında geçen formüllerin ve kuralların tamamına yakını ilk olarak Doğu bilginleri tarafından oluşturulmuştur. Einstein'ın Görelilik Kuramı'nın ve çağdaş evren modellerinin temelini teşkil eden Öklidyen olmayan geometrilerin ipuçlarının **Nasireddin Tusi**'de bulunduğunu üniversite matematiği okuyanlarımız bile bilmez. Oysa Gauss'un küçük bir çocukken, tamsayıları kısa yoldan toplama kuralını öğretmeninin

şaşkın bakışları altında keşfetmesinin (tabi ilk keşfeden o değil) öyküsünü en ince ayrıntılarına kadar hepimiz biliriz? Yanlış anlaşılmasın, Büyük Gauss'a saygıda kusur etmeyiz. Tepkimiz, Doğu bilginlerine yapılan saygısızlığa, vefasızlığa, haksızlığa, çifte standartlılığa ve bilinçli unutturulmuşluğadır.

Analitik geometrinin, kartezyen koordinatların Descartes'ın adı anılmadan; ünlü Pisagor Teoremi'nin Pisagor'un adı verilmeden (kaldı ki, dik açılı üçgenlerin kenarları arasındaki bağıntı Babil, Mısır, hatta Sümer'de bile biliniyordu), mekanik yasalarının Newton'dan söz etmeden, Görelilik kuramlarının Einstein adı unutularak anlatıldığını düşünebiliyor musunuz? İşte Harezmi'nin, Ebul Vefa'nın, Sabit Bin Kurre'nin, Beyruni'nin, Hayyam'ın, Tusi'nin ve daha yüzlercesinin adı anılmadan cebir, trigonometri, geometri, sayılar kuramı (ve tabi astronomi) vb. okutulması aynı derecede bir haksızlık ve bilinçsizliktir.

Bilim ve Ütopya okurları kapak dosyamızda yer alan makaleleri okuduklarında Ortaçağ Doğu bilginlerinin matematiğe yaptıkları özgün katkıları kendileri de değerlendireceklerdir.

Melez niteliği

Ortaçağ Doğu Matematiği'nin özgün yanlarından biri de güçlü Hint (ve Çin) kökenidir (5). Aslında Çin ve Hint Matematiği, Antik çağlardan beri matematiğin genel gelişmesini etkileyen kendine özgü bir odak konumunu korumuştur. Özellikle Büyük İskender'in fetihlerinden sonra başlayan Hellenizm döneminde Hint Uygarlığı ile Yunan Uygarlığı'nın tanışmasıyla tarihteki ilk Doğu-Batı sentezinin oluştuğunu söyleyebiliriz. Bu dönemdeki Yunan Matematiği'nde (ki olgunluk, bir başka deyişle doruk dönemidir) Hint etkisi açıkça görülür. Hellenizm döneminden sonra da Hint ve Çin Matematiği gelişimini sürdürmüş, Ortaçağ Doğu Matematiği'nin köklerinden birini oluşturmuştur.

Burada bir parantez açalım: Bilim tarihinin (genel olarak uygarlık tarihi de diyebiliriz) doruk dönemlerine baktığımızda **melez** niteliklerini hemen fark edebiliriz. Tıpkı çeşitli kaynaklardan beslenen ırmağın daha gür akması gibi, farklı köklerden beslenme, bu kolların bir sentezini oluşturma, yani melezlik özelliği, üstünlüğün bir ölçüsüdür. Üstünlüğü "**arîlik**"te, dışardan etkilenmemişlikte, saf kalmışlıkta arayanlara duyurulur. Arîlik, ilkelliğin, gerikalmışlığın göstergesidir; melezlik ise üstünlüğün. Özgünlüğün temelinde melezlik vardır.

Ortaçağ Doğu Matematiği'nin, o güne kadar görülen en melez matematik olduğunu söyleyebiliriz. İki güçlü kaynaktan beslenmiştir: Antik Yunan Matematiği ve Çin-Hint Matematiği. Antik Yunan kanalıyla ulaşan Mısır ve Mezopotamya damarını da göz önüne aldığımızda, Ortaçağ Doğu Matematiği'nin, o güne kadar uygar dünyada geliştirilmiş tüm birikimi kucakladığını

Ortaçağ Doğu Matematiği'nin, o güne kadar görülen en melez matematik olduğunu söyleyebiliriz. İki güçlü kaynaktan beslenmiştir: Antik Yunan Matematiği ve Çin-Hint Matematiği.

ve (kısa Hellen dönemini saymazsak) ilk kez "evrensel" niteliğe sahip bir matematik yarattığını söyleyebiliriz. Doğu bilginleri işte böyle canlı ve verimli bir zeminde, o özgün katkılarını geliştirebilmişlerdir. Batı Matematiği de böyle güçlü bir basamağa basarak yükseldiği için muhteşem gelişimini başarabilmiştir.

Çin-Hint kökenine vurgu yapmamızın bir nedeni Ortaçağ Doğu Matematiği'nin doruk niteliğini ortaya çıkarmak ise, ikinci bir nedeni de matematik ırmağının gözardı edilen diğer bir güçlü kaynağına dikkat çekmek istememizdir. Çin ve Hint Matematiği özel olarak araştırılmaya değer. Okurlarımıza şimdilik Georges Ifrah'ın TÜBİTAK Yayınları tarafından 9 cilt olarak yayımlanan *Rakamların Evrensel Tarihi* adlı anıtsal çalışmasının ilgili bölümlerini (Çeviren: Kurtuluş Dinçer) önerebiliriz.

Bütün bu yazdıklarımızdan sonra, kaba hatlarıyla, matematik ırmağının yatağını şöyle çizebiliriz: Bir damar; Mısır, Mezopotamya, Antik Yunan ile; diğer bir damar da Çin ve Hint ile gelmiş; Türk, Arap, Fars bilginlerinin elinde Ortaçağ Doğu Matematiği dediğimiz gür bir nehir olmuş; daha sonra (16. yüzyıldan itibaren) Batı Matematiği ile daha da gürleşerek günümüze ulaşmıştır.

Feodal devrimin ürünü

Peki, Ortaçağ Doğu Matematiği (bilimi) hangi toplumsal ve sosyoekonomik koşulların ürünüdür? Sözü geçen kaynakların akabileceği, birbirine karışıp sentezlenebileceği ve daha da gürleşebileceği verimli bir toprak gereklidir. Bilim neden o dönemde, örneğin Avrupa'ya veya Hindistan'a veya dünyanın herhangi bir yöresine değil de; Arap, Fars, Türk kökenli toplumların yaşadığı coğrafyaya aktı ve daha da gürleşerek fışkırdı? Bunun nedeni, 7. ve 8. yüzyıllarda Ortadoğu'da yeşeren, 9. yüzyılda Abbasiler'in altın çağında iyice belinginleşen, giderek Fars, Türk kökenli ve Kuzey Afrikalı toplumları içine çeken ve böylece aldığı taze kanla Kuzey Hindistan ve Türkistan'dan Endülüs'e kadar olan engin coğrafyayı etkileyen büyük **feodal devrim**dir. Bu feodal yükselişin hâkim ideolojisi İslamiyet olmuştur. Toplumsal yapıda yepyeni ve üstün bir üretim tarzının (feodalizm) yerleşmesiyle somutlaşan bu devrim, kültür-düşünce devrimlerini ve büyük bilimsel devrimleri de beraberinde getirmiştir. Bilim (matematik) tarihinin bir doruğu olarak Ortaçağ Doğu Bilimi (Matematiği)'nin ortaya çıkışının altında yatan sosyoekonomik olgu budur (6). Tıpkı büyük bir doruk olarak Batı biliminin ortaya çıkışının ve serpilip gelişmesinin toplumsal nedeninin, yepyeni bir üretim tarzı olarak kapitalizmin Avrupa'da yeşermesi, burjuva demokratik siyasal devrimlerle ve sanayi devrimleriyle kesin hâkimiyet kazanması olduğu gibi. Düşünsel-bilimsel devrimler, toplumsal devrimlerin ürünüdür. Daha genelleştirerek söylersek: Bilginin (düşüncenin) kaynağı toplumsal pratik (madde)'dir. Bunu da, Avrupamerkezcilerin "Yunan mucizesi", "Batı mucizesi" benzeri "İslam mucizesi", "Arap mucizesi", "Türk mucizesi" türünden bilimdışılıklara düşmemek için vurguluyoruz. Tarihteki tüm "mucize"leri yaratan güç **toplumsal emek**tir.

Şimdiye kadar hep doruklardan söz ettik (amacımız unutturulan bir doruğu vurgulamak olduğu için). Doruk noktası, inişin de başladığı noktadır. Ortaçağ Doğu Matematiği'nin gelişiminin 12. yüzyıldan itibaren duraklaması ve 15. yüzyıldan sonra çöküşe geçmesinin ne-

denini de Doğu feodalizminin gelişim eğrisinde aramalıyız. 12. yüzyıl, feodalizmin gelişmesinin sınırlarına vardığı, kabuk bağladığı, tutuculaştığı bir çağdır. Beyruni'lerin, İbni Sina'ların, Hayyam'ların, İbni Rüşt'lerin çağı bitmiş, Gazzali'lerin çağı başlamıştır. Eski parlak dönemin bir uzantısı özelliği taşıyan ve "son yıldız" olarak niteleyebileceğimiz İbni Haldun, bu kabuk bağlamayı ünlü *Mukaddime*'sinde çok güzel tahlil eder (7).

Hazırlığı süren diğer dosyalar

Avrupamerkezci bakış açısının çeşitli alanlardaki yansımalarını dosyalar halinde ele almayı sürdüreceğiz. Matematik alanında, Antik Yunan Matematiği'nin Mısır ve Mezopotamya kökü üzerine yoğunlaşan bir dosya hazırlığımız var. Thales, Pisagor, Öklit'in adlarıyla tanınan ünlü teorem ve bağıntıların, Sümer, Mısır ve Babil'de de çeşitli düzeylerde bilindiği ve kullanıldığı bir gerçektir. Yunan Uygarlığı'nın çok değerli özgün katkılarını reddetme yanılgısına düşmeden, gözardı edilen bu olguya dikkat çeken bir dosya hazırlıyoruz. Yine Çin ve Hint Matematiği'ni, değişik kaynaklara ulaşarak uzak geçmişiyle birlikte ele almayı düşünüyoruz.

Bu sayıda matematik alanında yaptığımız yayına benzer bir dosyayı felsefe alanında da hazırlıyoruz. Ayrıca Ortaçağ Doğu Bilimi ve Felsefesi'nin kilometre taşı niteliğindeki bazı kişilikleri özel olarak (İbni Haldun ve Ömer Hayyam dosyaları gibi) incelemeye çalışacağız. Farabi, Beyruni, İbni Sina ve İbni Rüşt ilk akla gelen isimler. Tutuculaşma döneminin simgesi Gazzali'yi de ayrıca inceleyeceğiz.

Nizamülmülk'ün *Siyasetname*'si, Yusuf Has Hacib'in *Kutadgu Bilig*'i, Kaşgarlı Mahmud'un *Divan-ül Lügatit Türk*'ü, İbni Haldun'un *Mukaddime*'si ve diğer pek çok kaynaktan yola çıkarak Doğu Uygarlığı'nın doruk döneminde üretilmiş devlet ve siyaset teorilerinin incelenmesi bir diğer hazırlığımız. Bunlar ile Batı Uygarlığı'nın erken döneminde üretilmiş Makyavel'in *Prens*'inin karşılaştırılması ilginç olabilir.

Doğu Ütopyaları, düşündüğümüz bir diğer dosya. Ütopyalar tarihi de Platon'un *Devlet*'i ile başlatılır ve hemen Batı Ütopyaları'na geçilir. Oysa Doğu uygarlıkları ütopyalar açısından son derece zengindir. Tektanrılı dinlerdeki cennet kavramı başlı başına büyük bir ütopyadır. Çin, Hint ve İran kökenli düşünce ve din akımları, eski Türk destanları, Arap Mitolojisi, Binbir Gece Masalları, Alevi tarihine ilişkin kaynaklar taranarak Doğu Ütopyaları'nı ortaya çıkaracak bir dosya hazırlığımız var. Bu arada tüm bir Selçuklu ve Osmanlı döneminde Anadolu'daki halk isyanlarının ürettiği ütopyaları da unutmamak gerekir. Tek bir sayıya sığmayacak kadar verimli bir araştırma ve yayın alanıdır bu. Ayrıca eski Türk destanları, kökenleri ve temel özellikleri, başlı başına ele alınması gereken bir konudur.

Arkeoloji, ideolojik yanı son derece belirgin ve Avrupamerkezciliğin en yoğun olduğu bir bilim dalı. Arkeoloji ve ideoloji bağlantısını ele almayı düşünüyoruz. Bu konu da, içinden birçok kapak dosyası çıkabilecek başlı başına bir alan. İlk olarak arkeoloji biliminin nasıl ortaya çıktığını, temel arkeoloji ekollerinin neler olduğunu inceleyen ve arkeolojide Avrupamerkezciliğin yansımalarını genel olarak ele alan bir dosya ile başlayacağız.

Bütün bu konularda okurlarımızın ve araştırmacılarımızın katkı ve önerilerini bekliyoruz.

Teşekkür

Sunuşumuzu bitirirken, yıllar önce yaptıkları çok değerli çalışmalarla, unutturulan bilginin günümüz okuruna iletilmesine aracı olan Genç Cumhuriyet'in ünlü bilim-düşün insanları ve bilim tarihçileri **Salih Zeki**'yi, **Aydın Sayılı**'yı, **Süheyl Ünver**'i, **Adnan Adıvar**'ı, **Hamit Dilgan**'ı, **Celal Saraç**'ı, **Zeki Velidi Togan**'ı, **Hilmi Ziya Ülken**'i, **Takiyüddin Mengüşoğlu**'nu, **Kerim Erim**'i, **Hüsnü Hamit**'i, **Fuad Köprülü**'yü, **Svemi Tekeli**'yi ve **Mubahat Türker Küyel**'i saygıyla anıyoruz. Avrupamerkezci bakış açısından etkilenmeden (hatta eleştirerek) yazdıkları eserlerle bize esin kaynağı olan yabancı bilim insanları **George Sarton**'un, **Dirk J. Struik**'in, **Samir Amin**'in, **Georges Ifrah**'ın, **Ahmed Cabbar**'ın adlarını anmadan geçemeyiz. Son olarak değerli fikirleriyle bize yol gösteren yaşayan ünlü bilim tarihçilerimiz Sayın **Aykut Kazancıgil**'e ve Sayın **Arslan Terzioğlu**'na teşekkürü bir borç biliyoruz.

Ortaçağ Doğu Bilimi'nin altında yatan sosyo-ekonomik olgu, 7. ve 8. yüzyıllarda Ortadoğu'da yeşeren, 9. yüzyılda iyice belinginleşen, giderek Fars, Türk ve Kuzey Afrikalı toplumları içine çeken ve böylece aldığı taze kanla geniş bir coğrafyayı etkileyen feodal devrimdir.

DİPNOTLAR

1) Bu arada bir de özeleştiri yapalım. İbni Haldun dosyamızda "İslam'ın Marx'ı" tanımını kullanmıştık (Bilim ve Ütopya, Mart 1999, Sayı: 57). Bu tanım da aynı gerekçelerle yanlıştır. Şimdi Karl Marx da "Hıristiyan Marx'ı" mı oluyor! İlle böyle bir karşılaştırma yapılacaksa, "Ortaçağ Marx'ı" veya "Doğu Marx'ı" tanımları daha uygun olurdu.

2) Doğu Perinçek Aydın ve Kültür adlı eserinde bu konuyu ayrıntılı olarak açıklıyor (D. Perinçek, Aydın ve Kültür, Kaynak Yayınları, özellikle s.54-83).

3) George Sarton, 1927'de yazdığı ve bilim tarihini yarım yüzyıllık kesitlerle incelediği Introduction to the History of Science (Bilim Tarihine Giriş) adlı eserinde, 11. yüzyılın ilk yarısını Beyruni ile, ikinci yarısını da Ömer Hayyam ile simgeliyor.

4) Bkz: Dirk J. Struik, Kısa Matematik Tarihi, Türkçesi: Yıldız Silier, Sarmal Yayınları, Ekim 1996, s.109. Hamit Dilgan, Büyük Matematikçi Ömer Hayyam, Şirketi Mürettibiye Basımevi, İstanbul, 1959, s.8.

5) Doğu bilginleri Hint eserlerinin Arapça'ya kazandırılmasına özel bir önem verdiler. Hatta Ortaçağ Doğu Matematiği'nin, El-Fezari'nin Siddhantalar'ı çevirmesiyle başladığı kabul edilir. Cebir biliminin kurucusu sayılan El-Harezmi, Yunan Matematiği'nden çok Hint Matematiği'nden etkilenmiştir. Struik, bunun Harezmi'nin bilinçli bir tercihi olduğunu söylüyor. Hint kökeninin en önemli simgesi kuşkusuz Beyruni'dir. Beyruni uzun yıllar Hindistan'da yaşamış, Hint Matematiği'ni derinlemesine incelemiştir.

6) Bu konuyu Ömer Hayyam dosyamızda geniş olarak ele almıştık (Bilim ve Ütopya, Aralık 1999, Sayı: 66). O sayıda Samir Amin'in Avrupamerkezcilik adlı eserinden aktardığımız bölüm özellikle okunmalı. Aslında bu sayının kapak dosyası, Ömer Hayyam kapağıyla birlikte okunduğunda bir bütünlük sağlanacaktır.

7) Bilim ve Ütopya, İbni Haldun'un fikirlerini Mart 1999 tarihli 57. sayısında özel bir sayı ağırlığında ele almıştı. O dergiye başvurulabilir.

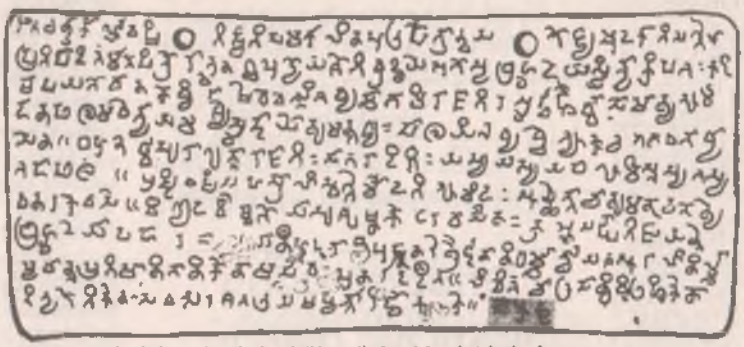
Ortaçağ'da Hint ve Çin'de matematik

Onlu sistem de, basamaklı sayı sistemi de çok eskiden beri vardır; ama bunların birleşimi, önce Çin'de sonra Hindistan'da görülür. 8. yüzyılda önderlik Arap, Türk ve Fars bilginlerine geçmeden önce Çin ve Hint'te oldukça gelişmiş bir matematik vardı.

Dirk J. Struik

Okuyacağınız makale, Hollandalı matematikçi Dirk J. Struik'in *Kısa Matematik Tarihi* adlı kitabından (Sarmal Yayınevi, Ekim 1996, Çev: Yıldız Silier) alınmıştır. 8-12. yüzyıllar arası Arap, Türk ve Fars bilginlerinin elinde doruğa varan Doğu matematiğinin yakın dönem köklerinden olan Çin ve Hint matematiğini kısa da olsa ele almadan dosyanın eksik kalacağını düşündük. Aslında Çin ve Hint matematiği ayrıca geniş bir dosya olarak incelenmeye değer. Başlığı ve arabaşlıkları biz koyduk.

Yakın Doğu'nun eskiçağ uygarlığı, tüm Yunan etkisine karşın hiçbir zaman yok olmadı. İskenderiye'de gelişen bilimlerde hem Doğu, hem de Yunan etkisi açıkça görülür. Konstantinopolis (İstanbul) ve Hindistan da Doğu ile Batı'nın buluştuğu önemli merkezlerdi. 94'te I. Theodosius Bizans İmparatorluğu'nu kurdu. Başkenti Konstantinopolis'in bir Yunan kenti olmasına karşılık, Yunanlılar'ın kent nüfuslarının yalnızca bir bölümünü oluşturduğu, büyük bir ülkenin yönetim merkeziydi. Bu imparatorluk bin yıl boyunca bir yandan Doğu, Kuzey ve Batı'daki düşmanlarıyla savaştı; öte yandan da Yunan kültürünü korudu ve Doğu ile Batı arasındaki köprü görevini sürdürdü. Mezopotamya 2. yüzyılda Roma ve Yunan egemenliğinden kurtuldu. Önce Partlı kralların, 266'dan sonra da Sasani Pers Hanedanlığı'nın egemenliği altına girdi. İndus bölgesinde yüzyıllardır hüküm süren Yunan hanedanları 1. yüzyılda yerlerini Hint krallıklarına bıraktı. Bunlar da Pers ülkesi ve Batı'yla kültürel ilişkileri sürdürdüler.



Gucarat'taki (Bharukachcha bölgesi) Sankheda'da bulunmuş, III. Dadda'nın bağışbelgesi. Chhedi takvimiyle 346 (=346+248=MS 594) tarihli olan bu belge, Hindistan'da konumlu ondalık sayılamanın kullanımının bilinen en eski tanığıdır (son satırdaki çerçeve içinde 346 sayısının bu dizgeyle dile getirildiği görülüyor). Ref. El, II, s.19.

Yunanlılar'ın Yakın Doğu üzerindeki siyasal egemenliği, İslam'ın birdenbire yayılmasıyla tümüyle sona erdi. Hicret'in gerçekleştiği 622 yılından sonra Araplar, büyük bir hızla Batı Asya'nın önemli bir bölümünü fethettiler. 7. yüzyılın sonuna doğru, Batı Roma İmparatorluğu'nun Sicilya'dan Kuzey Afrika ve İspanya'ya kadar uzanan topraklarını ele geçirmişlerdi. Egemenlik kurdukları her yerde, eski Yunan-Roma uygarlığının yerine İslam uygarlığını yaymaya çalıştılar. Resmi dil Yunanca ya da Latince yerine Arapça oldu. Bilimsel metinlerde yeni bir dilin kullanılmış olması ise, Arap yönetimi altında kültürün sürekliliğinin önemli ölçüde korunduğu gerçeğinin gözden kaçmasına neden olmuştur. Aslında Arap yönetimi altında eskiçağ yerel uygarlıklarının ayakta kalma şansı, Yunanlılar'ın yabancı yönetimine göre daha fazlaydı. Örneğin Pers ülkesi, Arap yönetimine karşın Sasaniler'in eskiçağlardaki ülkesi olmayı sürdürdü. Bununla birlikte değişik gelenceklerin arasındaki yarış, yeni bir biçim alarak sürdü. Tüm İslam egemenliği boyunca belirli bir Yunan geleneği, değişik yerel kültürlerin karşısında varlığını korudu.

Hint matematikçileri

Roma İmparatorluğu'nun en parlak günlerinde Doğu ve Yunan kültürlerinin arasındaki yarışma ve etkileşimin en görkemli matematiksel sonuçları, Mısır'da ortaya çıktı. Roma İmparatorluğu'nun çöküşüyle birlikte matematiksel araştırmaların merkezi, önce Hindistan'a sonra yeniden Mezopotamya'ya kaydı. Hintliler'in kesin bilimlere ilk iyi korunabilmiş katkısı, **Siddhantalar'dır.** Bunlardan **Sürya** biçimi, orijinaline en çok benzeyeni olabilir (yaklaşık MS 300-400). Astronomiye ilişkin bu kitaplardaki hesaplamalarda, dış çemberler ve altmışlı kesirler kullanılır. Bunlar, belki de bir yandan, *Almagest*'ten önceki dönemde yayılan Yunan astronomisinin etkisini gösterirken, öte yandan, Babil astronomisiyle doğrudan ilişkilerin belirtileri de olabilir. Siddhantalar ayrıca birçok yerel Hint özelliğini içerir. Sürya Siddhanta'da kiriş tablosu yerine sinüs tabloları (Jya) bulunur. Buradaki sinüs, bir yarım kiriş, yani bir doğru parçasıdır.

Siddhantalar'daki sonuçlar özellikle Ujjain (Orta Hindistan) ve Mysore'deki (Güney Hindistan) Hint matematik okullarınca düzenli bir biçimde açıklanıp, genişletildi. 5. yüzyılda yaşayan

Hintli matematikçilerin adları ve kitapları korunmuş; bazı kitapları İngilizce'ye bile çevrilmiştir.

Bu matematikçilerin en tanınmışları **Aryabhata** ("ilk" olarak anılan; yaklaşık 500) ve **Brahmagupta**'dır (yaklaşık 625). Onların Yunan, Babil ve Çin matematiğinden etkilendiklerine ilişkin bir çok sav öne sürülmüştür; ama bu çalışmalar aynı zamanda önemli ölçüde özgündür. Bunların en belirgin özelliği aritmetiksel-cebirsel bölümleridir. Burada belirsiz denklemlere Diophantos'un duyduğu sevginin bir benzeri görülür. Bu yazarlar sonraki yüzyıllarda aynı genel alanda çalışan başkaları tarafından izlendi. Bir bölümü astronomiyle ilgili, bir bölümü de aritmetiksel-cebirsel olan sözü edilen yazarların yapıtları, ölçme sorunları ile trigonometriyi de kapsıyordu. **I. Aryabhata** pi için 3.1416 değerini bulmuştu. Gözde konulardan biri kesirli üçgenlerin ve dörtgenlerin bulunmasıydı. Bu konuda özellikle Mysore okulundan **Mahavira** (yaklaşık 850) çok üretkendi. 1150 yıllarında, Brahmagupta'nın çalıştığı Ujjain'de başka bir mükemmel matematikçi olan **Bhaskara** ile karşılaşırız. Birinci dereceden belirsiz denklemlerin $ax + by = c$ (a, b ve c tamsayılardır) ilk genel çözümlerini Brahmagupta bulmuştu. Bu nedenle, doğrusal belirsiz denklemlere Diophantos denklemleri dememiz yerinde değildir. Diophantos'un kesirli çözümleri kabul etmesine karşılık Hintliler, Babil astronomisinde de görülen denklemlerin eksi çözümlerini kabul ederek Diophantos'u aştılar. Örneğin, Bhaskara $x^2 - 45x = 250$'yi, $x = 50$ ve $x = -5$ olarak çözdü; ama, eksi kökün geçerliliğine ilişkin bazı kuşkuları vardı. Bhaskara'nın *Lilavati* adlı kitabı yüzyıllar boyunca Doğu'daki aritmetik ve ölçme alanlarında klasik bir yapıt olarak kullanıldı ve imparator Akbar tarafından Farsça'ya çevirtildi (1587). 1832'de Kalküta'da bir baskısı yayımlandı (1). Bazı bilmeceler hâlâ matematiğin asıl gövdesine bütünleştirilmeyi beklemektedir. Eski Hindistan hâlâ matematiksel hazineleri barındırıyor olabilir. Örneğin, şimdi $\pi/4$ için verilen Gregory-Leibniz serisinin daha önceden **Nilakantha**'nın (yaklaşık 1500) yazdığı sanılan Sanskritçe bir el-yazmasında bulunduğunu biliyoruz (2).

Basamaklı onlu sayı sisteminin doğuşu

Hint matematiğinin bilinen en önemli başarısı günümüzde kullanılan basamaklı onlu sayı sistemidir. Onlu sistem de basamaklı sayı sistemi de çok eskiden beri vardır; ama, bunların birleşimi önce Çin'de sonra Hindistan'da görülür. Zaman geçtikçe basamaklı onlu sayı sistemi yavaş yavaş eski basamaksız sayı sistemlerinin yerine geçti. Hindistan'da 595 yılından kalan ve üzerinde onlu gösterim biçimiyle 346 yazan bir plaka bulunmuştur. Hintliler bu eski yazıttan çok önceleri bile büyük rakamları, basamaklı değer sistemine göre düzenlenmiş sözcüklerle gösteriyordu. Çin'de sıfır anlamına gelen **sünya**'nın açıkça kullanıldığı eski metinler bulunmaktadır (3). Kayın ağacı kabuğundan 70 yaprağa yazılı olan Bakshali elyazmasının yazarı ve tarihi (3. yüzyıl ile 12. yüzyıl arasında yazılmış olabilir) belirsizdir. Bu yapıtta belirsiz ve ikinci derece denklemler gibi klasik Hint konularının yanı sıra bazı yaklaşımlar da incelenmiş ve sıfırı belirtmek için nokta kullanılmıştır. Sıfır için bir simgenin kullanıldığı en eski yazıt 9. yüzyıla uzanır. Bu, Babil metinlerinde sıfır için bir simge kullanılmasından daha sonra olmuştur. Sıfır için kullanılan 0 simgesi Yunan etkisiyle başlamış olabilir (ouden = Yunanca 'hiçbir şey' demektir); Babil'de nokta sadece rakamlar arasındayken Hint sıfırı sonda da kullanılır. Böylece 0, 1, 2, ... 9 eşit rakamlar durumuna gelir (4).

İki genç öğrenciye çörkü üzerinde kamışlarla hesap sanatını öğreten Çinli usta.

Büyük olasılıkla Çin'de doğmuş olan basamaklı onlu sayı sistemi Yakın Doğu'ya kervan yolları boyunca yavaş yavaş yayılarak, diğer sistemlerin arasındaki yerini aldı. Bu sistem İran'a ve belki de Mısır'a İran, Mısır ve Hindistan arasındaki ilişkilerin sıcak olduğu Sasaniler'in döneminde (224-641) girmiş olabilir. Bu dönemde eski Babil'de kullanılan basamaklı sayı sisteminin izleri hâlâ Mezopotamya'da sürüyor olabilir. Hint basamaklı sayı sistemine Hindistan dışından yapılan bilinen en eski gönderme, Suriyeli bir piskopos olan Severus Sebokht'un 662'de yazdığı eserde bulunur. İslam bilim dünyasının Hint sistemi denilen bu sistemle tanışması, Al-Fazari'nin çevirdiği (yaklaşık 773) siddhartalar yoluyla oldu. Bu sistem Arap dünyası ve diğer yerlerde yaygın olarak kullanıldıktan sonra bile, Yunan sayı sistemi ile diğer yerel sistemler varlıklarını korudular. Bunda Doğu geleneğinin Yunan yöntemine karşı yeğlediği, basamaklı onlu sayı sistemi gibi toplumsal etkenlerin de katkısı olmuş olabilir. Basamaklı değer sistemindeki rakamları gösteren simgeler büyük bir çeşitlilik gösterse de bunlar iki temel tipten oluşur; Doğu Araplar'ın kullandığı Hint simgeleri ve İspanya'daki Batılı Araplar'ın kullandığı gobar (ya da ghubar) rakamları. İlk simgeler Arap dünyasında hâlâ kullanılıyor olsa da şimdiki sayı sistemimizin temelini gobar sisteminin oluşturduğu düşünülmektedir. Woepcke'nin kuramına göre Araplar İspanya'ya geldiğinde, orada gobar rakamları biliniyordu ve bunlar Batı'ya İskenderiyeli yeni Pi-

sagorcular tarafından 450 gibi erken bir tarihte taşınmıştı (5).

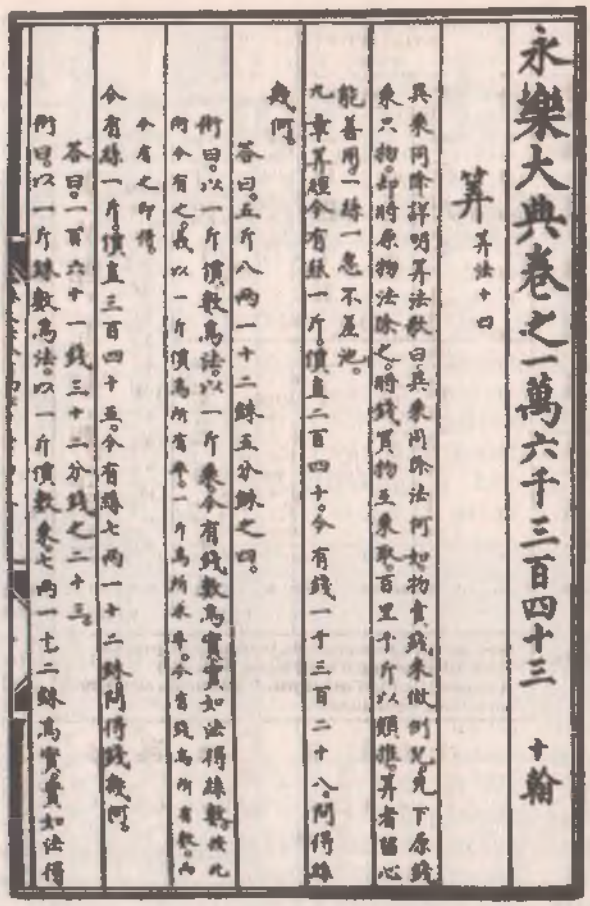
Çin matematiği

Çin matematiğini ve belki de Maya matematiğini, yalıtılmış bir olgu olarak ele almak yanlış olur. Çin'in her zaman, en azından Roma İmparatorluğu ile çağdaş olan Han döneminden başlayarak, hem Asya'nın diğer bölümleriyle, hem de Avrupa'yla önemli ticari ve kültürel ilişkileri oldu. Hint ve sonraları Arap biliminden etkilenen Çin bilimi de başka ülkelerin bilimlerini etkiledi. Örneğin, basamaklı onlu sayı sistemi ve negatif sayılar, Çin'den Hindistan'a geçmiş olabilir. Hindistan'ın Çin üstündeki etkisi de Budizm'in Çin'e gelişi (MS 1. yüzyıl) kadar eski olabilir. Bununla birlikte, bazı paralel gelişmelere karşın Yunan etkisi ile ilgili hemen hemen hiçbir kanıt yoktur.

Bu nedenle Han sonrası dönemde yaygın olarak yapılan, çemberin çevresinin çapına oranı ile ilgili çalışmaların Arşimet'ten bağımsız olarak yapıldığı düşünülebilir. *Dokuz Bölüm* (MS 263) üzerine bir yorum yazan **Liu Hui**, çemberin içine ve dışına çizilen düzgün çokgenler kullanarak $3.1401 < \pi < 3.1427$ sonucunu buldu. 200 yıl sonra **Tsu Ch'ung-Chih** (430-501) ve oğlu π'nin 7 ondalık basamaklı değerini bulmakla kalmayıp $\pi=22/7$ ve $\pi=355/113$ değerini de buldular (6).

T'ang Hanedanlığı döneminde İmparatorluk sınavlarında kullanılmak üzere en önemli matematik kitaplarından bir seçme yapılmıştı. Baskıcılık bu dönemde başladı; ama bildiğimiz ilk basılı matematik kitapları 1084 ve daha sonraki tarihlere aittir. *Dokuz Bölüm* adlı kitabın basılı bir kopyası 1115'te çıkmıştır.

625 yılı civarında **Wang Hsiao T'ung**'un yazdığı bir kitapta *Dokuz Bölüm*'deki $x^3 = a$ denkleminden daha karmaşık, üçüncü dereceden bir denklem görmekteyiz. Ama eski Çin matematiğinin en çok yeşerdiği dönem Sung hanedanlığı dönemi (960-1279) ile (Marco Polo kadar ünlü "Büyük Han") Yuan'ın Moğol hanedanlığının ilk yıllarıdır. Önde gelen kişiler arasında 1247 tarihli bir kitabı olan **Ch'in Chiu-Shao**'yu görmekteyiz. Belirsiz denklemleri geliştiren Chiu-Shao'nun kuramı yüzyıllar boyunca da geliştirilmiştir.



15. yüzyıl başlarına ait Çince matematik belgesinden bir sayfa.

Verdiği örneklerden biri

$x = 32 \pmod{83} = 70 \pmod{110} = 30 \pmod{135}$

biçiminde yazılabilir. Ch'in daha yüksek dereceli denklemlerin sayısal çözümleriyle de uğraşmıştır, örneğin,

$-x^4 + 763200\,x^2 - 40642560000 = 0$

O, böyle denklemleri Dokuz Bölüm'de kare ve kübik kökler çıkarılırken zaten kullanılan art arda yaklaşım yöntemini genelleştirerek çözüyordu. Bu yöntemi ders kitaplarımızda, onu 1819'da yayımlayan W. G. Horner'in adıyla buluruz. Anlaşılan Horner binlerce yıldır Çin matematiğinde yaygın olarak kullanılan bir yöntemi bulduğunun farkında değildi.

Sung döneminin bir başka matematikçisi olan **Yang Hui** ondalık kesirlerle uğraşarak onları, 1261 tarihli kitabında şimdiki yöntemlerimize benzeyen biçimde yazdı. Problemlerinden biri bizi

$24.68 \times 36.56 = 902.3108$

sonucuna götürür. Pascal üçgeninin elimizdeki en eski örneğini Yang Hui vermiştir. Bununla, yaklaşık 130'te **Chu-Shih-Chieh**'in yazdığı kitapta da karşılaşırız. Bu matematikçi grubunun en önemlisi olarak kabul edilen Chu'nun kitaplarında, Çin aritmetiksel-cebirsel hesaplama yönteminin en yetkin gösterim biçimini buluruz. Chu bize 19. yüzyıldaki Sylvester'i anımsatan yöntemlerle, doğrusal cebirsel denklemlerin "matris" çözümünü, daha yüksek dereceden birkaç bilinmeyenli denklemleri kapsayacak biçimde ele almıştır.

Sung sonrası dönemde matematiksel etkinlikler sürdü ama yeni başarılar elde edilmedi. Genelde, Çinli matematikçilerin karmaşık aritmetiksel ve cebirsel çalışmalardaki yetenekleri Hintli ve Arapça yazan meslektaşları ile benzer düzeydeydi; bazen de onlardan daha ustacaydı. Örneğin Horner yöntemi ve ondalık kesirlerle ilgili çalışmalar, sonraları Semerkantlı El-Kaşi'nin kitaplarında görülebilir (7).

DİPNOTLAR

1) Brahmagupta kitabının bir yerinde bazı problemleri "sadece keyif için" sorduğunu belirtir. Bu da Doğu'daki matematiğin uzun süredir, tamamen yararcı başlangıç işlevinden uzaklaştığını gösterir. 150 yıl sonra Batı'da Alcuin benzer bir yararcılık-dışı amaçla *Problems for the Quickening of the Mind of the Young*'ı yazdı. Zihinsel bilmeceler biçimindeki matematik, sık sık yeni alanlar açarak bilimin gelişimine katkıda bulunmuştur.

2) C. T. Rajagopal T. V. Vedaminthi Aiyar, Scripta math., cilt. 17 (1951), s. 65-74; İbid., cilt. 18 (1952), s. 25-30. Ayrıca bkz. C. T. Rajagopal A. Venkatamaran, J. Roy. Asiatic Soc. Bengali., cilt. 15, No 1 (1949), s. 1-13.

3) Bu, Aristo'nun Physica'da (IV. 8. 215b) kullandığı "boşluk" (kenos) kavramıyla karşılaştırılabilir. Ayrıca bkz. C. B. Boyer, "Zero: the Symbol, the Concept, the Number," Nat. Math. Mag., cilt. 18 (1944), s. 323.

4) Cu. H. Freudenthal, 5000 jaren internationale watenschap (Groningen, 1946)

5) Cu. S. Gandz, "The origin of the Ghubar Numerals", Isis, cilt 16 (1931), s. 393-424. ayrıca N Bubnov'un kuramına göre gobar rakamları abaküste kullanılan eski Yunan-Roma simgelerinden gelmiştir. Ayrıca bkz. F. Cajori, History of Mathematics (New York, 1938), s. 90; D. E. Smith, L. C. Karpinski, The Hindu-Arabic Numerals (Boston, 1911), s. 71.

6) $\pi=335/113$ değeri Batlamyus ve Arşimet'in bulduğu değerlerden elde edilebilir: $335/113=(377-22)/(120-7)$ Bir parçalı kesir olan bu değer, π'nin ondalık kesir yazılımının sürekli bir kesir olarak açılımıdır ve bazen Alkmaarlı belediye başkanı Adriaen Anthoniszoon'un (yaklaşık 1580) kendilerini Metius olarak tanıtan oğulları anısına "Metius değeri" olarak adlandırılır.

7) 16. ve 17. yüzyıllarda Çin ve Japon matematikçiler, Avrupa ile ilişki içindeydi. Batı matematiği ve astronomisini Çin'e tanıtan papaz Matteo Ricci 1583'ten 1610'daki ölümüne kadar Pekin'de kalmıştı. Bkz. H. Bosmans, "L'oeuvre scientifique de Mathieu Ricci, S. Jb." Revue des Questions Scient., 3. ser, cilt 29 (Ocak 1921), s. 135-51.

8. yüzyıldan Ömer Hayyam'a kadar Doğu Matematiği

8. yüzyılın ortalarından 15. yüzyılın sonlarına kadar matematiksel bilimler Türk, Arap ve Fars matematikçilerinin üstünlüğü altında sürekli bir gelişim gösterdi. Bu gelişme, Harun el Reşid ve bilhassa oğlu El Me'mun zamanında Bağdad ekolü ile en yüksek düzeye ulaşmıştır.

Prof. Dr. Hamit Dilgan

Okuyacağımız makale, Prof. Dr. Hamit Dilgan'ın *Büyük Matematikçi Ömer Hayyam* adlı eserinin (Şirketi Mürettibiye Basımevi, İstanbul, 1959) "İslam Matematiği" başlıklı ilk bölümünün geniş bir özetidir. Makale, 8. yüzyılın ortalarından "Ömer Hayyam Dönemi" olarak tanınan 11. yüzyılın ikinci yarısına kadar Türk, Arap ve Fars matematikçilerini ve yaptıkları katkıları ele almaktadır. Bilindiği gibi Hayyam'ı da kattığımız zaman bu dönem, matematiğin altın çağlarından biridir. Aralık 1999 tarihli *Bilim ve Ütopya*'da (Sayı: 66) Ömer Hayyam matematiğini geniş bir dosya ile incelediğimiz için, Sayın Dilgan'ın eserinin Hayyam'ı ele alan ikinci bölümünü özetlemiyoruz. Sadece aynı eserin "Hayyam zamanı matematikçileri" adlı bölümünü yine geniş bir özet biçiminde dosyamıza alıyoruz. Ana başlığı ve arabaşlıkları biz koyduk.

8. yüzyılın ortalarından 15. yüzyılın sonlarına kadar matematiksel bilimler [cebir (1), geometri, trigonometriler, sayılar teorisi, küresel geometri ve astronomi, matematik ve astronomik aletler yapım ve teorisi, gök cisimlerinin gözlem tekniği] Türk, Arap ve Fars matematikçilerinin üstünlüğü altında sürekli bir gelişim gösterdi. Bu gelişme, Harun el Reşid ve bilhassa oğlu El Me'mun zamanında Bağdat ekolü ile en yüksek düzeye ulaşmıştır. 11. yüzyılın başlarında Kahire matematik ekolü ile (İbn-i Yunus, İbn-i Heysem, ...) bir kat daha gelişen İslam matematiği her ne kadar bir kaç yüzyıl sonra Batı'ya, Grek orijinallerinden yapılmış güvenilir çeviri ve şerhler (yorumlar) ve yeni keşiflerle girmiş ise de, bu beş yüzyıllık devrenin 11. yüzyılda son yıldızı olan Ömer Hayyam'dan sonra İbn-i Rüşd'e (1126-1198) kadar bir duraklama devresi geçirmiş olan İslam matematiği, ancak Türk bilgin Nasireddin Tusi'nin (1201-1274) Meraga ekolü ile yarım yüzyıl süresince tekrar [bilhassa, Faslı aritmetikçi Ahmed İbn-i Muhammed el Benna el Marakeşi (1258-1339) ile] parladıktan sonra yeni bir durgun devreye girmiş ve nihayet 1435'de Uluğ Bey'in Semerkand akademisiyle; ondalık sistemin kaşifi Gıyaseddin Cemşid el Kâşî, Bursalı büyük astronom Kadızade Rumi, Ali Kuşçu, Miyrem Çelebi ve sayılar teorisi bilgini Gırnata'lı Ali İbn-i Muhammed el Kalsadî'yi (1542-1622) içine alan bir buçuk yüzyıllık parlak dönemin sonunda tekrar duraklamıştır. 15. yüzyılın sonlarına doğru artık matematik ve astronomi Batı'da, yeni görüş ve yöntemlerle oluşmaya başlamıştı.

Her ne kadar İslamiyet'in başlangıcında dini günlerin tesbiti ve ibadet zamanlarının tayini konusunda İbraniler'den geçen elemanter yöntemlerle takvim problemleriyle uğraşılmış olduğu muhakkak ise de, o dönemin İslam matematiği ve matematikçileri hakkında kesin bir bilgimiz yoktur. Arazi paylaşımı, alış veriş ve miras hesapları, yükseklik tayini ve benzeri pratik ölçmeler hakkında da bilimsel belgelere sahip değiliz. İslam matematiği, klasik şekli ile, ancak Hicret'in 2. yüzyılı ortalarında Bağdat'da doğmuştur denilebilir.

Çizelgeyle çarpma yöntemi üzerine açıklamalar yapan Hint kökenli rakamlarla yazılı hesaba ilişkin Arapça kitaptan bir sayfa.

Me'mun zamanı Bağdat ekolü

Adı bilim tarihine geçmiş ilk Müslüman matematikçisi, Hicretin 155. yılında Bağdat'da ölmüş olan İbrahim İbn-i Habib İbn-i Süleyman İbn-i Samore İbn-i Cündab ebû İshak el Fezârî'dir. Kısaca **el Fezârî** adı ile anılan bu bilginin Bağdat'a astroloji ve takvim sorunlarıyla uğraşmış olduğu, dinsel zamanların tesbiti ve yıldız koordinatlarının tayini amacıyla bir de usturlap yaptığı biliniyor. Matematik tarihleri, el Fezârî'nin bir takım ölçü aletleri de yapmış olduğunu kaydederler. Bu bilginin çalışma arkadaşlarından olan ünlü kimyacı, Cabir İbn-i Hayyan el Sufî ebu Abdullah da, el Fezârî ile aynı yılda ölmüştür. Latinler'in Geber dedikleri ve çok kere 12. yüzyıl başlarında yaşamış büyük matematikçi Cabir İbn-i Eflah ile karıştırdıkları **Cabir İbn-i Hayyan**, astronomi ve astroloji ile de uğraşmış, usturlap yapmış ve birkaç matematik eser de yazmıştır (2).

Bu iki matematikçiden sonra, Abbâsî Halifesi El Mansur zamanında yine Bağdat'da parlayan ve miladi 796'da ölen **Yakub İbn-i Tarık**'tan söz edebiliriz. Öklid geometrisi ve özellikle küre

geometrisi üzerinde çalışmış olan İbn-i-Tarık, el Mansur devrinin değerli bir Fars matematikçisi olmuştur. Küresel astronomi yazan ve Hind matematikçisi Brahmagupta'nın eserlerini çeviren heyetin üyeleri arasında bulunmuş olan İbn-i Tarık, bir de takvim düzenlemiştir.

Grek klasik matematiğini Bağdat'a sokanların başında, **Ebu Yahya el Batrik** (veya el Butrik) gelmektedir. 796 ile 806 arasında öldüğü tahmin edilen bu bilgin, hem matematikçi hem de astronomdur. Batlamyus'un *Tetrabiblos* (3) eserini Arapça'ya ilk kez çeviren Ebu Yahya, Grek matematik klasiklerini çeviren heyetin başında bulunuyordu.

Halife El Mansur zamanında, Bağdat'ın büyük matematikçilerinden biri de, Ceyl'li (veya Geyl) bir Türk'ün oğlu olan ve **İbn-i Türk el Ceylî** adı ile anılan Ebül Fazl Abdül Hamid (el Hasib)'dir (4). Miladın 8. yüzyılı sonlarında yaşamış olan bu bilgin, pratik aritmetik ve sayılar teorisi ile uğraşmış ilk Türk matematikçisidir. İbn-i Türk hakkında, dört eserinin adlarından başka, bir bilgiye sahip değiliz. *Fihrist*'e göre bu dört eser: *Kitabı nevadirül Hisab*, *Kitabül Muamelat*, *Havassül Aadad*, *Kitab-ül-Cami'fil Hisab*'dan ibarettir.

İbn-i-Türk el Ceyli'nin torunu olan **Ebu Berze** (el Fazl bin Muhammed bin Abdül Hamid) de Bağdat'da yaşamış ve 910'da Bağdat'da ölmüş bir matematikçidir. Ebu Berze de dedesi gibi sayılar teorisi ile uğraşmıştır. *Kitabül Fihrist*'e göre bu yazarın *Kitabül Muamelat* ve *Kitabül Mesahat* adlı iki eseri vardır (5).

Halife El Mansur'un emriyle, Hind bilgini Kankah'ın (veya Mankah) 766'da Bağdat'a getirdiği *Siddhanta* adlı astrolojik ve astronomik eseri (6), Sanskrit dilinden Arapça'ya *Essind-i Hind* adı ile çeviren (772'de) **Ebu Abdullah Muhammed İbn-i İbrahim İbn-i-Habib el Fezari**, astronomide babası Ebu İshak el Fezari'yi geçmiş olan bir İslam bilginidir. 796 ile 806 arasında öldüğü tahmin edilen oğul El Fezari hakkında fazla bilgimiz yoktur. Bu konuda M. Cantor'un *Geschichte der Mathematik* (I, s: 698) ile Carra de Vaux'nun *Penseurs de l'İslam* (vol 2, 197-201, 1921) gibi eserlere bakılabilir.

Halife El Me'mun zamanının büyük astronomlarından biri de, Ömer İbn-ül-Farukhan (veya Ferruhan) **el Tabarî**'dir. 815'de ölen bu bilgin, aynı zamanda bir mimardı, kendisine bu nedenle el Benna denirdi. Tabari, Fars kökenli olması dolayısıyla, Acemce'den Arapça'ya birçok kitap çevirmiş ve daha önce El Batrik tarafından çevrilmiş olan *Tetrabiblos*'a, Me'mun'un emri ile bir şerh yazmıştır.

36 bölmeli sihirli kare.

Tabarî'nin, astrolojiye ilişkin, *Kitabül-Usul bin Nücûm* adlı bir eseri de vardır. Bunun oğlu, **Ebu Bekir Muhammed İbn-i-Ömer İbn-ül Faruk han el Tabari**, 9. yüzyılın başlarında yaşamış bir astronomdur. Astrolojiye ilişkin birkaç eser yazmış olan oğul Tabari'nin bir eseri, Joannes Hispalensis tarafından Latince'ye (1503, Venedik) çevrilmiştir. Eserin adı, *Omar Tiberiadis de navitatibus et interrogationibus*'dur.

El Mansur zamanında büyük ün kazanan ve 815'te (veya 820) ölen astronomlardan biri de Musevi iken din değiştirip Müslüman olan **Maşaallah İbn-i Atari**'dir. Latinler'in Messahala dedikleri (Alimin eski adı olan Menasse'den -ki Araplar buna Mişa derlerdi- alınmış olsa gerek) bu değerli astronomun, astronomiye ilişkin bir eseri, *De Scientia motus Orbis* adı ile Gherardo Cremonense tarafından Latince'ye çevrilmiş ve eser, bir zamanlar Latin dünyasında çok popüler olmuştur. İbn-i Atarî'nin, usturlaba ilişkin bir eseri de vardır (7).

Me'mun devrinin üstat astronomlarından biri de **Halid İbni Abdül Melik el Merverruhdi**'dir. Şam ve Bağdat'da astronomik gözlemler yapmış olan bu astronom, özellikle 832-833 arasında Şam'da yaptığı Güneş gözlemleriyle ünlü olmuştur. Merverruhdi'nin oğlu Muhammed ve torunu Ömer de düzenledikleri Zic'ler (Zic: yıldızların yerlerini ve dolaşmalarını göstermek için hazırlanmış cetvel) ve *El Musattah* adı altında usturlaplara ilişkin birlikte yazdıkları bir eserle ün kazanmışlardır.

Yine Bağdat'da, 830 yılında yaşadığı bilinen ve yapmış olduğu dakik usturlapları ile ünlü olan, **Ali İbn-i-İsa el Usturlabi**'den söz edebiliriz. Me'mun devrinde yapılmış jeodezik ve astronomik gözlemlere katılmış bulunan El Usturlabi hakkında ne yazık ki fazla bilgimiz yoktur. Me'mun adına yapmış olduğu astronomik tablolarla (Zic-i-Me'muni) ün kazanmış olan Fars asıllı **Yahya İbn-i-Ebu Mansur** (Ebu Ali), Batlamyus'u esas almak suretiyle birçok astronomik eserler yazmış ve 829'dan ölüm tarihi olan 831'e kadar Bağdat'da gözlemler yapmıştır. Bunun torunu **Harun İbn-i-Ali** de, dedesinin zic'ini düzeltmiş ve tamamlamıştır. 901'de Bağdat'da ölmüş olan Harun, gözlem aletleri de yapmıştır.

Eski Grek matematiğinin iki ana kitabını (Euclid'in *Kitabül-Usûl*'ü ile Batlamyus'un *Kitabül Mıcıstî*'sini) Arapça'ya çevirmiş olan ilk İslam matematikçisi **Haccac İbn-i Yusuf** (İbn-i Matar-ül-Kufi) olmuştur. 786 ile 835 arasında yaşadığı bilinen Haccac hakkında fazla bilgimiz yoktur. Şurası muhakkaktır ki, Grek geometrisi ile Batlamyus astronomisi, Haccac sayesinde ve Me'mun devrinde İslam matematik dünyasına girmiş oldu. Bu bağlamda, Haccâc ile ayni tarihlerde ölmüş olan astrolog ve astronom **Ebu Ali el Hayyat** ile bu devrin parlak astronomlarından biri olan **İbn-i İshak İbn-i Küsuf**'tan söz edebiliriz. İbn-i İshak; Yahya bin Ebî Mansur, Abbas bin Said el Cevheri, Sanad bin Ali, Halid bin Abdül Melik el Mercezi ile birlikte (830-831) Bağdat'da Şemasiyye ve Şam'da Cebeli Kassyun'da astronomik gözlemlere katılmış ve *Zîc-ül-Mümtehan*'ın düzenlenmesine yardım etmiştir.

Cebiri keşfeden Türk kökenli bilgin: El Harzemi

Miladın 9. yüzyılının ilk yarısında (835-845) öldüğü tahmin edilen ve düzenlediği zic'lerle ün kazanan astronom **Ahmed İbn-i Muhammed el Nehavendi** ile birlikte, bu devrin ünlü matematik ve astronomi bilginlerinden olan ve klasik eserleriyle adı bilim tarihinin şerefli sayfalarını bezeyen Türk bilgini **Muhammed İbn-i Musa el Harzemi**'den söz edebiliriz. Cebir'e ilişkin ilk eseri yazmış olan bu bilgin, zamanının

matematiğine yeni bir yön vermiştir. Çünkü onun yeni algoritması sayesinde (El harzemiyyet tanımından alınmış olan algoritma, hesap yöntemi anlamına gelir) matematiğe; emin, hızlı, mekanik ve sembolik (Hind rakkamlarının ilk defa kullanılmış olması dolayısıyla) bir yöntem sokulmuş oldu. Harzemi'nin özet olarak Latince'ye çevrilmiş eserleri hakkında bilgi edinmek için, *Muhammed İbn-i Musa el Harzemi* adlı broşürüme bakılabilir. (H. Dilgan; İTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları'ndan) Cebir deyiminin, matematiğe Harzemli tarafından sokulmuş olduğu muhakkaktır.

El Harzemi

El Me'mun döneminin (8) büyük astronomi ve matematikçileri arasında, **Abbas İbn-i Said el Gevheri**'yi de sayabiliriz. Miladın 830. yılında Bağdat ve Şam'da astronomik gözlemler yapmış olan El Gevheri, Öklidis'in *Kitâbül Usul*'üne bir şerh yazmış ve Harzemli ile yaklaşık ayni tarihte (835-845 arası) ölmüştür.

Sieinschneider'e göre, İshak İbn-i-İbrahim İbn-i-Mahlad el Mervezi ile aynı kişi sayılan **İbn-i-Rahive el Arcani**, önemli bir matematikçidir. Öklidis'in X. kitabına bir şerh yazmış olan Arcani, 852-835 arasındaki bir tarihte Nişabur'da ölmüştür.

Eserleri 15., hatta 16. yüzyıl başlarında birkaç kere Latince'ye çevrilmiş olan büyük astronomlardan biri de, Latinler'in Afraganus dedikleri **Ahmed İbn-i-Muhammed İbn-i-Kasir el Fergani**'dir. Halife Me'mun devrini parlatan bu Ferganalı astronomun 861 tarihinden sonra öldüğü biliniyor. *Kitab-ı-fî Harekat-üs-Semaviyye ve Cevami'ilm-ün-Nücum* adlı eseriyle ünlendiği gibi, Batlamyus'un *Almageste* çevirisiyle de (833) ünü Latin dünyasına kadar gitmiştir. Fergani'nin *Mıcıstî*'si Johannes Hispalensis tarafından Latince'ye çevrilmiştir. İlk çeviri 1493'de Ferrara'da, ikincisi de Melanchthon'un bir önsözü ile 1537'de Nürnberg'de yayınlanmıştır. Fergani'nin, "Basîte"lere (güneş saati) ilişkin bir eseri olduğu gibi Me'mun adına düzenlediği 25 yıldızlı bir de zic'i vardır. Bu zic'e, *Zic-i-i Fergani* veya *Me'muni* denir.

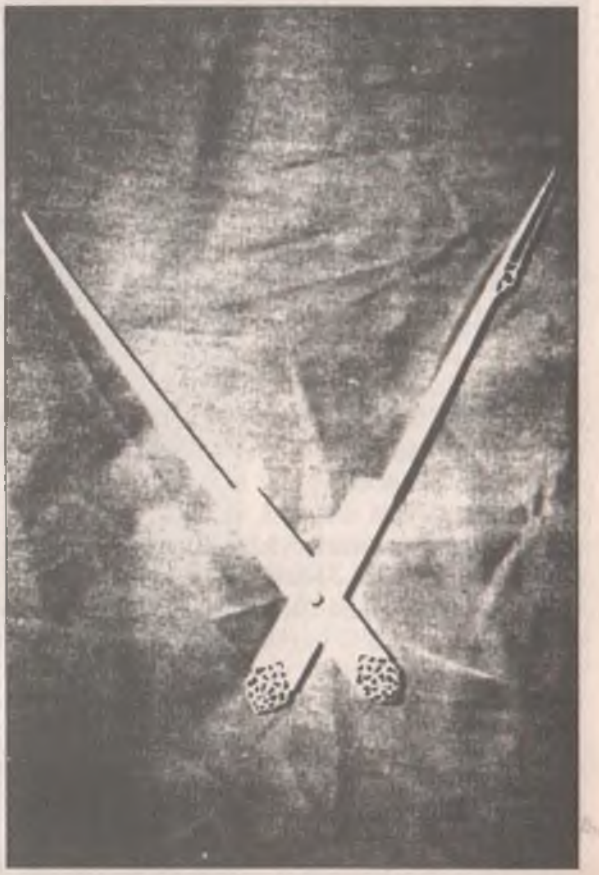
Bağdat gözlemevinin planlarını yapan ve Me'mun tarafından Reisül-Müneccim (Şef Astronom) seçilmiş olan **Ebül Tayyib Sanad** (veya Sind) **İbn-i Ali**, Musevilikten din değiştirmiş, ünlü bir İslam astronomudur. Miladi 864'den sonra öldüğü anlaşılan bu bilginin, astronomik cetveller yaptığı ve trigonometriye ilişkin bir eser yazdığı biliniyor. Sanad İbn-i Ali, fizikle de uğraşmış ve yoğunluk tayinine ilişkin yöntemler bulmuştur.

Hicri 3. yüzyılın sonlarına doğru öldüğü bilinen ve Tarih-ül-Hükema'ya göre 100 yıl yaşamış olan **Habeş-ül-Hasib el Mervezi** (Ahmed İbn-i Abdullah) de, Me'mun devri astronomlarındandır. Bazı bilim tarihçilerine göre altı trigonometrik hattı (fonksiyonu) oluşturmuş olan bu Merv'li matematikçi, özellikle zic'leriyle ünlenmiştir. Bu ziclerden biri, *Zic-i-alâ mezheb-üs-Sind Hind* (Sidhanta sistemine göre astronomik tablolar demektir) diğeri, düzeltilmiş astronomik cetveller anlamına gelen *Zic-ül-Mümtehan*, üçüncüsü de özet bir zic olan *Zic-üş-Şah*'dır. İstanbul'da Yeni Cami Kütüphanesi'nde Habeşül Hasib'in *Zic-ül-Mümtehan*'ı, No. 784 kaydı ile bulunmaktadır. Bundan başka, bilginin [*Fihrist* ve *Tarih-ül-Hükema*'ya (9) göre] usturlaba, teğet dairelere, gezegenlerin boyutlarına ilişkin eserleri de vardır. Bazı yazarlar, Habeş-ül-Hasib'in 864 ile 874 arasında öldüğünü kaydederler.

Halife El Mehdi ve Harun el Reşid zamanlarında Kufe emirliğini yapmış olan **Ebu Yusuf Yaakub İbn-i İshak İbn-i Sabbah el Kindi**, Latince'ye çevrilmiş eserleriyle Batı bilim tarihi literatüründe yer almış büyük matematikçi, astronom, fizikçi ve mühendistir. Yazdığı ünlü *Kitabül Menazır*'ı (Optik), Cremonalı Gherardo (1114-1187) tarafından 1150'de Latince'ye çevrilmiştir. Astronomi, astroloji ve sayılar teorisine ilişkin eserler de yazmış olan El Kindi, Dicle ve Fırat'ın kanal planlarını yapmıştır. Bağdat'ın Beni Musa adı ile anılan ünlü üç kardeş matematikçisinden ikisinin (Ahmed ile Mehmed'in) rekabet hisleriyle en parlak devrinde Halife'nin gözünden düşürülmüş olan El Kindi, 873 veya 874'de ölmüştür. El Kindi'nin 200 kadar eser yazmış olduğu söylenirse de bunlardan ancak 90 kadarının adları bilinmektedir.

Bağdat kütüphanesindeki Grek matematik eserlerini çevirenlerden biri de **Huneyn İbn-i İshak**'dır (El İbadi Ebu Zeyd). Miladi 809 veya 810'da nerede doğduğu bilinmeyen bu bilgin, 873'de Bağdat'da ölmüştür. Kendisi aynı zamanda bir astronom ve matematikçi ise de daha çok fizikçi ve filozof olarak ün kazanmıştır. Huneyn İbn-i İshak'ın, Batlamyus'un *Tetrabiblos*'unu da çevirdiği söylenmişse de bu çeviri bugüne kadar ele geçmemiştir. Bunun oğlu, **İshak İbn-i-Huneyn** (İbn-i-İshak el İbadi ebu Ya'kub) de babası gibi astronom, matematikçi ve fizikçi olarak tanınmıştır. Oklidis'in *Kitab-ül-usul* (Elements) eserini, *Data*'sını (dedomena, mu'talar), Batlamyus'un *Almageste*'sini (Mıcısti) (840 da), Arşimed'in *Küre ve Silindir* broşürlerini, Menelaos'un *Küre* eserini (10) Arapça'ya çeviren İshak İbn-i Huneyn, 910'da ölmüştür.

Doğum ve ölüm tarihleri bilinmeyen, sadece miladın 9. yüzyılının son yarısında yaşamış olduğu bilinen, aritmetik ve cebir bilginlerinden biri de **Sinan**



İran Şahı Abbas için yapılmış çelik pergel.

Ebu Kamil'in İki Hata Yöntemi

Ebu Kamil, Hindliler'den geçtiği tahmin edilen ve birinci dereceden bir bilinmiyenli her türlü sayısal problemi kesin olarak çözen, yüksek dereceden aritmetik problemlerini de yaklaşık olarak çözmeye elverişli olan yeni bir algoritma vermiştir. Ebu Kamil, bu yönteme **Tarik-ül-Hataeyn** (iki hata yöntemi) adını vermiştir. Bu meşhur yöntemi burada bir örnek ile aydınlatmayı faydalı buluyoruz:

Bir aritmetik probleminin, ax=b denklemine getirilmiş olduğunu düşünelim. $x=a_1$ ve $x=a_2$ yaklaşık değerleri alınmakla, e_1 ve e_2 hataları göstermek üzere,

$aa_1 = b-e_1$ ve
$aa_2 = b-e_2$

eşitlikleri yazılabilir. İşte Ebu Kamil'in **hataeyn** dediği bu e_1 ile e_2'dir. Hatalar aynı yönde farzedilip son iki denklemden a ve b hesaplanırsa:

$a = -[(e_1-e_2)/(a_1-a_2)]$
$b = -[(e_1a_2-e_2a_1)/(a_1-a_2)]$

ve sonuçta,
$x = [(e_1a_2-e_2a_1)/(e_1-e_2)]$

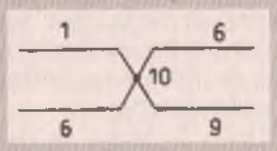
bulunur. Ebu Kamil bu sonuçları aşağıdaki şema ile otomatik olarak kullanmıştır. Örneğin; 2/3 ile 1 toplamı kendisine eklendiğinde 10'a eşit olan sayıyı bulalım; yani yukarıdaki kural ile,

$x+(2x/3)+1=10$

denklemini çözelim (Örnek, matematikçi Behaeddin Amüli'nin (1542-1622) *Hulassatül Hisab* eserinden alınmıştır. İTÜ Merkez Kütüphanesi) Farzedelim ki aranılan sayı 9 olsun, $a_1=9$ alalım. Buna göre: 9+6+1=16, bulunur ki (verilen denklemden), bu da hatalı bir sonuçtur, çünkü ikinci tarafın 10'a eşit olması gerekir. Aradaki fark olan 16-10=6, $e_1=6$ hatasıdır. Şimdi de $a_2= 6$ alalım, bu halde hata $e_2=1$ olacaktır. Buna göre:

$x=[(6\cdot6)-(1\cdot9)]/(6-1)$
$= (36-9)/5 = 5$ tam 2/5

bulunur.



Şekilde, bu probleme ait şema görülmektedir.

bin El Feth'dir (El Hasib-ül-Harrani). Harranlı matematikçi Sinan; *Kitab-üt-Taht fil Hisab-ül-Hindi*, *Kitab-ül-Cem'vettefrik*, *Kitab-ı-şerh-ül-cem'vettefrik*, *Kitab-ı-Hisab-ül-Mik'abat*, *Kitab-ül-Cebr vel Mukabele'li Muhammed Bin Musa* adlı aritmetik ve cebir eserlerini yazmıştır. Birinci kitap, Harzemli Muhammed İbn-i Musa'nın matematiğe sokmuş olduğu Hind rakamlarıyla yapılan aritmetik uygulamalardan söz eder. İkincisi; çarpma ve bölme işlemlerinin, toplama ve çıkarma yolu ile yapılışlarına ilişkindir. Üçüncü eser, ikincinin şerhidir. Dördüncü kitap, doğal sayıların (tam ve pozitif sayılar) binom şeklinde yazılışları yolu ile üçüncü kuvvetlerin hesabından söz eder. Beşinci kitap ise, Harzemli cebrinin şerhinden ibarettir.

Archimedes'in ünlü küre kesimi problemi ve dolayısıyla üçüncü derece denklemi ile uğraşmış İslam matematikçisi ve astronomlarından ilki, **Muhammed İbn-i İsa Ebu Abdullah el Mahani**'dir (11). 860'da en parlak devrini yaşamış olan El Mahani'nin, 874 ile 884 arasında Bağdat'da öldüğü tahmin ediliyor. 835'den 866'ya kadar bir seri Ay ve Güneş tutulmaları ile gezegenlerin hareketlerini gözlemlemiş olan El Mahani, Öklidis ve Archimedes'in eserlerine şerhler yazmış ve İshak İbn-i-Huneyn'in Menelaos'un Küre Geometrisine ilişkin çevirisini düzeltmiştir. Matematik tarihlerinde El Mahânî denklemi adını alan denklem, ünlü $X^3 + A = BX^2$ (A, B pozitif sabitler) kübik denklemidir. El Mahânî bu denklemi çözmek için çok çaba sarfetmiş ise de geometrik bir kesin çözüm elde edememiştir. Bu şeref, kendinden iki yüzyıl sonra gelmiş olan Ömer Hayyam'a nasip olmuştur.

Hilal İbn-i-Ebu Hilal El Himsi, El Mahânî devrinde yaşamış kayda değer bir matematikçidir. 883'de ölen bu matematikçi Apollonius'un ilk dört kitabını Arapça'ya çevirmiştir.

Yine bu tarihlerde parlayan ve Latinlerce Albumasar adı ile anılan büyük İslam astroloğu **Ebu Ma'şer Ca'fer İbn-i-Muhammed İbn-i-Ömer el Belhî**'yi anabiliriz. Bağdat'da olgunluk devrini tamamlayan bu Horasanlı bilginin, Vasıt kentinde 100 yaşında (886'da) öldüğü söylenir. Ebu Ma'şer'in, Latince'ye çevrilmiş eserleri arasında en ünlüsü, *Kitâb-ül-Medhal ilâ İlm-i-Ahkam-ün-Nücum* adlı büyük kitabıdır. Birçok astrolojik teoriler içeren bu *Medhal*'de dikkati çeken bir yön de, gelgit olayının astrolojik bir açıklanışını vermesidir. J. Hispalensis ve Hermannus Secundus tarafından Latince'ye çevrilmiş olan *Medhal*, Ortaçağ'da o kadar popüler olmuştur ki, 1489'da Ausburg'da, *Introductorium in Astronomiam Albumasaris Albalachii* adıyla tekrar yayınlanmıştır. Aynı eser, 1495 ve 1506'da Venedik'de iki kere daha basılmıştır.

Musa İbn-i Şakir'in üç oğlu

El Me'mun devrinde ölen Musa İbn-i Şakir adlı bir bilgin ve tarihçinin **Ahmed**, **Hasan** ve **Muhammed** adlı oğulları, matematik tarihinde büyük bir ün bırakmışlardır. Benî Musa adı ile anılan bu üç kardeş matematikçiden en ünlüsü, **Ebu Ca'fer Muhammed**'dir. Yakın zamanlara kadar adı, cebir mucidi Muhammed İbn-i Musa El Harzemi ile karıştırılmış olan Muhammed bin Musa Şakir işte bu kişidir. Üçü de matematikçi ve bilgin olan bu üç kardeşten Muhammed, kesin olmamakla birlikte, 825'de doğmuş ve 872/3'de ölmüştür. Aynı zamanda bir mantıkçı olan Muhammed bin Musa Şakir, Öklidis'in *Kitab-ül-Usul*'ü ve Batlamyus'un *Mıcısti*'si üzerinde çalışmıştır. Hasan geometri ile, Ahmed de mekanikle uğraşmıştır. Muhammed ile Ahmed, Grek matematik eserlerinden birkaçını Arapça'ya çevirmişler ve konikler, açıyı üçe bölme, ölçü problemleriyle uğraşmışlardır. Bunlar, açıyı üçe bölme meselesinde **Conchoide** (12) eğrisini kullanmışlar ve kinematik yöntemle bu ünlü problemi çözmüşlerdir. Yine Ahmed ile Muhammed, odak (mihrak) noktasına bağlı bir kiriş yardımı ile eklips çizimine ilişkin yöntemler vermişlerdir. Bun-

dan başka Muhammed; *Kitab-ül-Cerr*, astronomik cetveller ve gök cisimlerinin hareketlerine ilişkin eserler de yazmıştır. Üç kardeşin birlikte yazmış olduğu bir geometri kitabı, Latince'ye de çevrilmiştir (13). Noksan çevrilmiş olan bu eserde, bir üçgen alanının kenarlar cinsinden değerini veren formülün ispatı da vardır. Ahmed, mekaniğe ilişkin bir eser yazdığı gibi, bir de müzik broşürü kaleme almıştır. Hasan'ın silindir broşürü de ünlüdür. Halife El Me'mun'un; Hasan'la Muhammed'i; Küçük Asya, Mısır ve İran'da bulunabilmesi olası eski Grek eserlerinin incelenmesi ve çevrilmesi için görevlendirdiği de söylenir (Max. Marie: Histoires des Sciences Mathématiques, vol: II. p:110).

Bu devrin Fars kökenli filozof ve matematikçilerinden biri de, **Ahmed İbn-i Tayyib**'dir (Eb-ül-Abbas Ahmed İbn-i-Muhammed İbn-i-Mervan el Sarhasi). El Kindi'nin öğrencisi olan Sarhasi, çeşitli konularda birçok eser kaleme almıştır. 890 tarihlerinde yaşamış olan bu bilgin; cebir, aritmetik, astroloji ve müziğe ilişkin broşürler yazmış ise de bunların hiçbiri ele geçmemiştir (C. Brockelmann: Arabische Literatur, vol: 1, 210,1898). Ahmed İbn-i Tayyib, 892'den 902'ye kadar Halife El Mu'tazıd'ın danışmanlığını da yapmıştır.

Ünlü cebirci Mısırlı Ebu Kamil

El Harzemi'den sonra cebirle sistematik bir şekilde uğraşmış İslam matematikçilerinden en ünlüsü Mısırlı **Ebu Kamil Şuca'bin eslem bin Muhammed Hasib el Mısri**'dir. Miladın 9. yüzyılı sonlarında en parlak devrini yaşamış olan Ebu Kamil, Harzemli'nin cebrini daha geliştirmiş ve ikinci dereceden denklemlerin iki kökünü birden geometrik olarak bulmuştur. Ebu Kamil, cebirsel ölçülerin çarpım ve bölümüne, ikinci dereceden köklü ifadelerin toplam ve çıkarılmalarına ilişkin formüller de vermiştir. Onun özellikle,

$$\sqrt{a} \pm \sqrt{b} = \sqrt{(a+b \pm 2\sqrt{ab})}$$

formülü matematik tarihi literatüründe ünlü olmuştur. Bundan başka Ebu Kamil; 5, 7, 10 ve 15 kenarlı düzgün çokgenlerin çizim problemini cebir yolu ile incelemiştir. Ebu Kamil, "Yüz kuş" problemi adı ile anılan bir sınıf aritmetik sorununu ayrı bir yöntemle çözmüş ve bu problemlerden, Ortaçağ matematik kitaplarında **Ebu Kamil Şuca** veya **regula virginum** (bazen de regula potatorum) adı ile söz edilmiştir. Bu problemler, bugünkü notasyonlarda:

$x+y+z+u+....=m$
$ax+by+cz+du+...=n$

tiplerindeki denklem sistemi ile ifade edilebilir. Hasib el Mısri, bu sistemi, yerine koyma yöntemi ve tam sayı kökleri göz önünde tutmak yoluyla çözmüş ve örnek olarak aldığı,

$x+y+z+u+v=100$
$2x + 1/2\ y + 1/3\ z + 1/4\ u + v = 100$

belirsiz sistemi için olanaklı olan 2676 adet tam çözümü belirlemiştir. Bundan başka Ebu Kamil, Hindliler'den geldiği tahmin edilen ve birinci dereceden bir bilinmiyenli her tür sayısal problemi kesin olarak çözen, yüksek dereceden aritmetik problemlerini de yaklaşık olarak çözmeye elverişli olan yeni bir algoritma vermiştir. Ebu Kamil, bu yönteme Tarik-ül-Hataeyn (iki hata metodu) (14) adını vermiştir.

Harzemli'den sonra 10. yüzyıl başlarının en büyük cebircilerinden olan Ebu Kamil'in, El Kerhi ve Leonardo Pisano üzerinde önemli etkileri görülmüştür. Adı geçen Mısırlı matematikçinin, 850'de ölen Harzemli'den sonra ve 955'de ölen Ali İbn-i Ahmed El Imrani'den önce ölmüş olduğu anlaşılıyor. Hasib El Mısri'nin bilinen başlıca eserleri: *Kitab-ül-Cem'vettefrik* (çarpma ve bölmenin, toplama ve çıkarma yolu ile yapılmalarına ilişkin), *Kitab-ül-Hataeyn*, *Kitab-ül-Cebr ve temame ve ezziyade fi Usuleh* (Kitab-ül-Kamil denilen bu eser, Harzemi'den sonra yazılmış ilk didaktik cebirdir; eser Harzemi'yi bazı noktalarda tamamlamıştır), *Kitab-ül-Vesaya bil Cebr vel Mukabele* (Cebrin, miras meselelerine uygulanışından söz eder), *Kitab-ül-Cebr vel Mukabele* (Buna Kitab-üş-Şamil de denir). Bu eser yazarın ardıllarına bıraktığı en değerli mirasıdır.

Hicret'in 3. yüzyılının ünlü bilginlerinden biri de, Fars matematikçi ve astonomlarından **Ebu Hanife el Dinavari**'dir (Ahmed İbn-i -Davud). Dinavar'da, hangi tarihte doğduğu kesin olarak bilinmeyen (15) bu bilgin 895'de ölmüştür. Eserlerinde Hind hesap yöntemini kullanmış olan Dinavari'nin yazmış olduğu eserler: *Kitab-ı-fil Cebr vel Mukabele*, *Kitab-ı-fil Hisab*, *Kitab-ül-Vesaya*, Kitab-ül-Enva'dan (Doğu astronomlarının gök ve havaya ilişkin bilgilerini içerir) ibarettir. *Keşf-üz-Zunûn*'a göre, Dinavari'nin *Zîc-i-Ebu Hanife* adlı bir zic'i de vardır. Aynı zamanda bir tarihçi olan Ebu Hanife, İsfahan'da, 840-850 arasında astronomik gözlemler de yapmıştır.

Öğrencileri hocalarıyla astronomi çalışırken gösteren bir minyatür.

Sabit bin Kurre

Trigonometrilerin Avrupa'da yayılmasında etkili olanların başında gelen büyük astronomlardan biri de, şüphe yok ki, **Sabit bin Kurre** (İbn-i Mervan ebu Hasan el Harrani) olmuştur. Miladi 826'da Mezopotamya'da, Harran'da doğmuş (16) olan bu bilgin, aynı zamanda matematikçi, astronom, fizikçi ve filozoftur. Yahya ibn-i-ebu Mansur'un torunu olan Harun ibn-i-Ali ile aynı tarihte (901'de) Bağdat'da ölmüş olan Sabit bin Kurre, cebri geometriye

uygulayanların önderlerinden sayılır.

Bir küb'ün düplikasyonu problemi ile uğraşırken üçüncü dereceden özel bir denklemi çözmüş olan Sabit, Archimedes'in tüketme (Exhaustion) yöntemi ile bir paraboloid'in hacmini de hesaplamıştır. Bundan başka Sabit bir Kurre, İshak İbn-i Huneyn'in *Mıcısti* çevirisini düzeltmiş ve eklerle mükemmelleştirmiş, bu bağlamda söz konusu esere, Nasireddin-i-Tûsî'nin de vurguladığı gibi, Sinüsler teoremini (yani Şek-ül-mugnî'yi) (17) ilk defa katmış ve bunu astronomiye uygulamıştır. Gerard de Crémone'un 1136'da Arapça'dan Latince'ye çevirdiği *Mıcısti*, Sabit'in düzeltiği bu eserdir. Sonraları matbaanın icadı ile eser, 1515'de Venedik'de tekrar basılmıştır. Matematik tarihçisi P. Tannery, diğer birçokları gibi, bizimle aynı görüşü savunarak Sabit'in bu eserinin Avrupa'da trigonometrilerin yayılmasına önayak olduğunu kaydediyor. Birçok Grek matematik eserlerini çevirmiş ve nakledilmiş olanları da şerhlerle genişletmiş olan Sabit bin Kurre'nin matematik ve astronomiye ilişkin yazmış olduğu eserlerin sayısı, *Fihrist*'e göre, 60'a yakındır. Merhum Sâlih Zeki, *Asarı Bakiyye*'sinin birinci cildinde, bunların 55 tanesinin adlarını vermiştir. Tıp, felsefe ve astrolojiye ilişkin olanlarıyla birlikte bilginin eserlerinin sayısı 150'yi bulmaktadır. Sabit'in eserleri arasında *Kitab-ı-fil Şekl-ül-Kutta* en ünlülerdendir. Grek ve Süryani dillerine vakıf olan Sabit; Apollonius, Archimédes, Euclides, Ptolemée ve Theodosius'un eserlerini Arapça'ya çevirmiş ve küre üzerinde Menelaos teoremleri ile, konikler, açıyı üçe bölme problemi ile ilgili teoriler ve sayılar teorisine ilişkin birçok özgün çalışmalar yapmıştır.

Sabit bin Kurre ile aynı zamanda, fakat İspanya'da yaşamış olan Kurtubalı (Cordova) **Müslim İbn-i-Ahmed el Leyti** (Ebu Ubeyde, Sahib el Kıble) aritmetik ve astronomiye ilişkin eserler yazmış bir matematikçidir. 907/8'de ölmüş olan bu matematikçinin de daha sonraki Hıristiyan matematiği üzerinde etkileri görülmüştür.

Baalbek'de dünyaya gelen ve Bağdad ekolü etkisi altında parlayan **Kosta İbn-i-Luka** adlı astronom ve fizikçi de özellikle, Diophantus, Heron, Thédosius, Aristorchus, Autolycus ve Hypsicles'in eserlerini Arapça'ya çevirmekle ün kazanmıştır. 912/3'de Bağdad'da ölen Grek kökenli bu Hıristiyan bilginin yazdığı sorulu cevaplı geometri kitabı Ortaçağ'da pek ilgi görmüştür.

Kosta İbn-i Luka ile aynı tarihte ölen **Ahmed İbn-i-Yusuf** (İbni İbrahim Ebu Ca'fer el Mısî), orantılar problemiyle uğraşmış ve astronomiye ilişkin eserler yazmış değerli bir matematikçidir. Bu kişi, Şam, Bağdat ve Kahire'de sayılar teorisine ilişkin çalışmalarıyla ün kazanmış olan Mısırlı Yusuf İbn-i-İbrahim İbn-i el Dâyâ'nın oğludur. Ahmed İbni Yusuf, aritmetik tarihlerinde, bilimsel açıdan babasının üstünde tutulmaktadır. 892'den 902'ye kadar Halife El Mu'tazıd'ın saray danışmanlığını yapmış olan Ahmed İbni Yusuf, Menelaos'un **Figura Cata** problemini tartışmıştır. Bilindiği gibi bu mesele; düzlemde bir üçgenin kenarlarının bir doğru ile kesilmesi halinde meydana gelen doğru parçaları arasında oluşan oranlar arasındaki bağıntıdan ibarettir. Bu teoreme göre, aşağıdaki ilişkiler yazılabilir:

$$CE/AE = CF/DF \cdot DB/AB$$
$$CA/AE = CD/DF \cdot FB/BE$$

Halife El Mu'tazıd zamanının en ünlü astronom ve matematikçisi, şüphe yok ki **El Neyrizi** adı ile anılan İranlı bilgindir. 892 ile 902 arasında en parlak devrini yaşamış olan Eb-ül-Abbas el Fazl İbn-i-Hâtim el Neyrîzî (18) 922'de ölmüştür. *Kitab-ı-İhdas-ül-Cevv* adlı meteoroloji kitabını Halife adına yazmış olan, aynı zamanda Latinler'in Anaritius dedikleri El Neyrizi'nin en ünlü eseri, *Mıcısti* şerhidir. Öklidis'in *Kitab-ül-Usul*'üne ilişkin yazdığı şerhde ise Öklidis aksiyomlarını eleştirmiş ve yorumlamış olan El Neyrizi, Öklit-dışı geometrilerin tarihine adını yazdırmıştır. İslam bilginleri içinde Öklidis'i özenle eleştiren ve yorumlayanların başında gelme şerefini kazanmış olan Neyrizi'nin bu şerhi, Gherardo Cremonense tarafından Latince'ye de çevrilmiştir. *Mıcısti* şerhinde ise Neyrizi, Şek-ül-Kutta' (küre üzerinde Menelaos teoremi) yerine Şek-ül-Mugnî (sinüsler teoremi) teoremini oluşturmuş ve uygulamıştır. Büyük Türk matematikçisi Nasîreddin Tûsî (1201-1274), *Kitab-ı-Şekl-ül-Kutta'* adlı eserinde (s.115, 123, ...) Neyrizi'nin bu konudaki çalışmalarından sık sık söz etmektedir. Ünlü Mısırlı astronom İbn-i-Yunus; *Zic-i-Hakimi*'sinde, Neyrizi'nin gözlemlerle elde ettiği bazı astronomik sabitleri esas olarak aldığına göre, Neyrizi'nin güvenilir büyük bir gözlemci olduğu da anlaşılıyor. Neyrizi'nin yukarıdaki eserlerinden başka, *Kitab-ül-Zic el Kebir alâ mezheb Essind Hind*, *Kitab-ül-Zic Essagir*, *Kitab-ı Semt-ül Kible*, *Kitab-ül-Aale elleti yu'rafu bihâ bu'dül Eşyaa* adlı eserleri de yazmış olduğu *Fihrist*'de görülmüştür. Bazı yazarlar Neyrizi'nin, küresel usturlaba ilişkin bir broşür de yazmış

Sabit Bin Kurre'nin Dost Sayılar Teoremi

Sabit Bin Kurre ispat etmiştir ki; n, pozitif bir tam sayı olmak üzere,

$a=3\cdot 2^n-1$
$b=3\cdot 2^{n-1}-1$
$c=3\cdot 2^{2n-1}-1$

sayıları asal iseler,
$A=a\cdot b\cdot 2^n$ ve
$B=c\cdot 2^n$

sayıları dost sayılardır (a'dad-ı-mütehabbe).

Dost sayılar (amicable -amiable- sayılar) şöyle tanımlanır: A ve B gibi tam ve pozitif iki sayıdan her biri diğerinin, kendinden başka, bölenleri toplamına eşit olursa bu iki sayıya dost sayılar denir. Bu tanımın Pythagoras zamanında da varolduğu biliniyor, fakat bu tip sayıları veren genel bir formül bilinmiyordu. Bunu ilk defa Sabit'in bulduğunu tahmin ediyoruz. Örneğin, 220 ile 284 dost iki sayıdır: Çünkü tarife göre,

220=1+2+4+71+142 ve
284=1+2+4+5+10+11+20+22+44+55+110

dir. Sabit'in yukarıdaki teoreminin ispatı için, Oystein Ore'un, *Number Theory and Its History* p:98,1948, Newyork adlı eserine bakılabilir. (İTÜ Mimarlık Fakültesi Yüksek Matematik Kürsüsü).

Bir örnek verelim: n=2 için;

a=11, b=5, c=71 sayıları asaldır, o halde Sabit teoremine göre;

$A=11\cdot 5\cdot 2^2=220$ ile
$B=71\cdot 2^2=284$

dost sayılardır.

olduğunu kaydederler.

Neyrizi ile aynı tarihte ölen Cordovalı matematikçi, **Salhab** (İbn-i-Abdüsselam el faradi Ebül Abbas) da söz edilmeye değer bir İslam aritmetikçisidir.

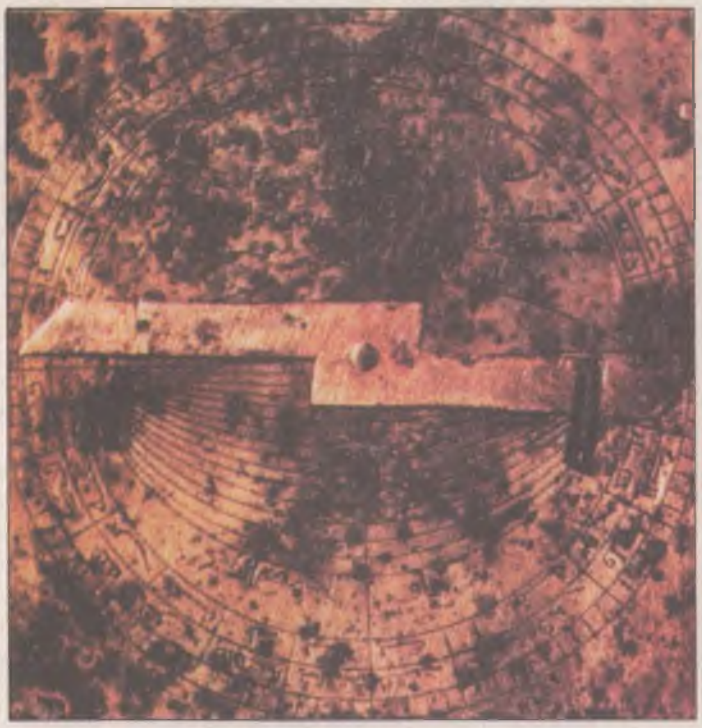
İslam Batlamyus'u: El Battani

İslam bilim dünyasında ve hatta, matematik tarihçisi Montucla'ya göre, dünyada en ünlü gözlemci olarak nitelendirilmiş olan **El Battani** (Muhammed İbn-i-Cabir İbn-i-Sinan Ebu Abdullah el Harrani Es-Sabi) Hicret'in 3. yüzyılında parlamış büyük bir astronom ve matematikçidir. Harran'da Battan kasabasında (19) doğmuş olan bu bilgin, aslen Sabiî mezhebinden iken sonraları Müslüman olmuş ve Harran melikzadelerinden (Emir, prens) olması dolayısıyla kişisel serveti sayesinde gerekli gözlem aletlerinin masraflarını çok kere kesesinden sağlayarak Hicrî 264'den 306'ya kadar (Miladi 878'den 920'ye kadar) 42 yıl (*Fihrist*'e göre) astronomik gözlemler yapmıştır.

Doğum yılı kesin olarak bilinmeyen (Hicret'in 235. yılından sonra -yani miladi 850'den sonra- doğmuş olduğu anlaşılıyor ise de, bazı yazarlar bilginin doğum yılını 858 olarak gösterirler) Battani'nin, 929'da Samarra'da - Rakka'ya giderken- öldüğü muhakkaktır. Batılılar'ın Ortaçağ'da Albategnius dedikleri, bu Rakka ve Fırat kıyıları gözlemcisinin adını ebedileştiren ünlü eseri, *Zic-es-Sâbî* (Tables Sabéennes) adlı astronomik tablolardır. Bilginin, astronomi ve küresel trigonometriye ilişkin bütün keşifleri bu eserde yer almıştır. Bundan başka Battani; 880-881 arasında 600 tane sabit yıldızın gök koordinatlarını içeren bir katalog düzenlemiş, Batlamyus'un *Tetrabiblos*'unun bir şerhini yapmış ve *Mecisti*'sinde, dik küresel üçgenleri bugünkü yöntemlerle çözmüştür. Herhangi bir küresel üçgenin üç kenar ve üç açısı arasındaki esas bağıntıyı, yani:

$\cos a = \cos b \cdot \cos c + \sin b \cdot \sin c \cdot \cos a$

formülünü ilk defa Battani'nin bulmuş olduğu kesinleşmiştir (P. Tannery). Batılılarca İslam Batlamyus'u adı verilmiş olan Battani, Zic'inde tanjant tablolarını da kullanmış ve ilk defa yarım kirişleri sinüslerle değiştirmiştir. Astronomisine ilişkin olan orijinal metni Escurial Kütüphanesi'nde (Les Manuscrits Arabes de l'Escurial, t; II, fasc. 3 Derenbourg-Renaud, Escurial, Madrid. M. S. 908) bulunmuş olan Battani; trigonometriye, teori bakımından çok önemli yeni bir fikir de eklemiş bulunuyor. Çünkü onun trigonometrisi, orthografik projeksiyon esası üzerine kurulmuştur. Bu eserde, Sehim adı altında bir a açısının, $a = 1 - \cos a$ tanımı da yer almıştır. Her ne kadar bu tanım, Ultramacya adı altında Aryabhata'da varolsa da tanımın Avrupa'ya, Battani'nin eseriyle girmiş olduğu görüşündeyiz; Latinler ise sehim tanımını, chorda versa şeklinde almışlardır. Büyük Astronom El Battani, birçok astronomik sabitleri de belirlemiştir.



Kıblenin yönünü bulmaya yarayan alet, güneş saati olarak da kullanılır.

Battani'nin özellikle küresel trigonometriye ilişkin buluşları karşısında diyebiliriz ki; trigonometri, Avrupa'ya onun eserleriyle girmeye başlamıştır. El Battani Zic'i, 1120'de Plato Tibertinus (Tivolili Plato) tarafından Latince'ye çevrilmiştir. Batılılarca trigonometrinin mucidi sayılan büyük Alman astronom ve matematikçisi Johann Müller'in (Regiomontanus) (1436-1476) bu eserden faydalanmış olduğu kesindir. Çünkü Regiomontanus, Battani'nin Zic'inin çevirisini, Vatikan'da bulduğu Arapça bir örnek ile karşılaştırarak, hatalı bulmuş ve düzeltmeler yapmıştır. El Battani'nin astronomik eserleriyle gezegenlerin hareketlerine ait tabloları ise Robert Chester (diğer adı ile, Robertus Retinensis) tarafından Latince'ye çevrilmiş ve eser, 1537'de Regiomontanus'un şerhleriyle Nürnberg'de basılmıştır. Latinler, El Battani'nin astronomik eserlerine El Fergani'ninkini de ekleyerek: *Liber in Scientia Astrorum et indicibus motuum coelestium* adı altında yayınlamışlardır. Bu çeviri, Jean de Luna (Johannes Hispelensis veya Jean de Séville denilen ve 1153'de öldüğü tahmin edilen) adlı matematikçi ve astrolog tarafından yapılmıştır.

Battani ile aynı zamanda yaşamış matematikçilerden **Said İbn-i-Ya'kub Ebu Osman el Dımşki**, aynı zamanda ünlü bir fizik bilginidir. 915'de hayatta olduğu bilinen bu bilgin, Öklidis ve Pappus'den çeviriler yapmıştır. *Ta'dil-ül-Kevakib*, *Ma'rifet-ül-Matali-ül-Burûc fî mabeyn erba'ül Felek*, *Risale fi tahkik-ül akdâr-ül-ittisalat*, ve *Risale fî mikdar-ül- ittisalat*, Dımşki'nin başlıca eserleridir. Battânî'den üç yıl sonra ölen (932), **Muhammed İbn-i Zekeriyya el Râzî** (Ebu Bekir), geometri ve astronomiye ilişkin eserler yazmış olmakla birlikte daha çok bir fizikçi olarak ün kazanmıştır. Latinler'in Al-Rhases dedikleri bu filozof bilginin, 841'de doğup 926'da ölmüş olduğunu söyleyenler de vardır.

Yine bu dönemde, meşhur Sabit bin Kurre'nin oğlu **Sinan İbn-i-Sabit İbn-i Kurre** (Ebu Said) yaşamıştır. Fizikçi olmakla birlikte, astronomi ve geometriye ilişkin çalışmalar yapmış ve Archimedes'i Suryani dilinden Arapça'ya çevirmiş olan Sinan İbn-i Sabit, 943'de ölmüştür.

Sinan'ın oğlu (büyük Sabit'in torunu) **İbrahim** ise, daha çok bir fizikçi olarak tanınmakla birlikte, konikler ve geometriye ilişkin broşürler kaleme almıştır. 908'de doğmuş olan İbrahim İbn-i Sinan İbn-i Sabit İbn-i Kurre Ebu İshak, babasından üç yıl sonra, yani 946'da ölmüştür.

Miladın 10. yüzyılının büyük bilginlerinden biri de Farablı bir Türk ailesinden **El Farabi**'dir (Ebu Nasr Muhammed İbn-i Muhammed İbn-i Muhammed İbn-i Tarhan İbn-i Uzlagh). Bağdat'da öğrenimini tamamladıktan sonra Halep'de en parlak dêvrini yaşamış olan bu filozof, matematikçi, neo-platonist ve ansiklopedist bilgin, 950/1'de 80 ya-

şında Şam'da ölmüştür. Batlamyus'un *Mıcısti*'sine, Aristo'nun fizik, meteoroloji ve mantık eserlerine, Öklidis'in *Kitab-ül-Usûl*'üne şerhler yazmış olan Farabi, İslam matematikçilerinin nümerasyon (sayma ve yazma) metodlarına ilişkin bir de broşür kaleme almıştır. Bu son eser, Gérard de Crémone tarafından Latince'ye çevrilmiştir. Bilginin, bilimin ana prensiplerinin sınıflanmasına ilişkin eseriyle, *Kitab-ül-Musiki* adlı müzik teorisinden söz eden kitabı ve felsefenin esaslarına ilişkin *Fusûs-ül-Hikem* broşürü çok ünlüdür.

Ebu Bekir El Razi ile aynı tarihte yaşamış matematikçilerden biri de, **Hasan İbn-i Ubeydullah**'dır (İbn-i Süleyman İbn-i Vahab Ebu Muhammed). 952'de hayatta olduğu bilinen bu bilgin, Öklidis'in *Kitab-ül-Usul*'ünün en çetin taraflarını şerhetmiş olmakla ün kazanmıştır.

Farabi'den beş sene sonra (955'de) Bağdat'da ölen (*Kitab-ül-Fihrist*'e göre) **Ali İbn-i Ahmed el Umrani** (El Musli), hicretin 4. yüzyılının ilk yarısında Bağdat'da öğretmenlik yapmış değerli bir astronom ve matematikçidir. Musul'da doğmuş olan bu bilgin, Ebu Kamil Suca'ın *Cebir* kitabını şerhetmiş olmakla meşhur olmuştur.

Miladın 10. yüzyılının ikinci yarısında yaşamış İslam matematikçilerinden El Hazin ile El Kelvazi, bilim tarihlerinde önemli iki kişilik olarak geçerler. **Ebu Ca'fer el Hazin** (Muhammed bin el Hasan), İran kökenli olup kübik denklemlerin konikler yardımı ile çözümünü deneyen matematikçilerdendir. 961 ile 971 arasında öldüğü sanılan bu bilgin, geometri ve astronomi konularında eserler yazmıştır.

Tarih-ül-Hükema; El Hazin'in, *El Zîc-es-Safayih* adlı astronomik bir tablo ile, *Kitab-ül-Mesail-el-Adediyye* adlı bir de aritmetik kitabı yazmış olduğunu kaydeder. Bundan başka El Hazin, Öklidis'in X. makalesini de şerhetmiştir. Bu önemli şerh (20), bildiğimize göre, Leyden kütüphanesinde bulunduğu gibi, İstanbul kütüphanelerinde varolan *Külliyyat-ı-Nasîreddin Tûsî* adlı kolleksiyonda da bulunmaktadır. Nasireddin Tûsî, *Kitab-ı-Şekl-ül-Kutta'* adlı eserinde El Hazin'den söz ederken, onun astronomiye ilişkin bir eserinde Şekl-ül-Kutta' yerine Şekl-ül-Muğni'yi (küresel üçgenlerde sinüsler bağıntısı) ispat etmiş ve uygulamış olduğunu kaydeder.

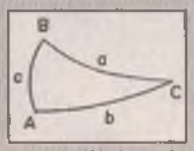
El Kelvazi'ye gelince: Ebu Nasr Muhammed Bin Abdullah El Kelvâzî, eski Bağdat yakınlarında Kelvâz'da doğmuş ve 948-983 arasında Bağdat'da yaşamış bir matematikçidir. İbn-ül-Kıftî'ye göre astronom ve aynı zamanda mühendis olan bu bilginin, *Kitâb-et-Taht fi-Hisâb-ül-Hindi* adlı aritmetik kitabından başka bir eseri, ne yazık ki ele geçmemiştir.

Büyük Türk bilgini Ebül Vefa

Miladın 10. yüzyılı Bağdat'ta, büyük bir Türk matematikçisi ile parlak surette kapandı. Eserleri, yüzyıllarca bilim dünyasını etkilemiş bu büyük matematikçi, Horasan'ın Bozcan (Herat'la Nişâbur arasında) kasabasında 940 yılında (10 Haziran, Çarşamba günü) dünyaya gelmiş, **Ebül Vefa**'dır (Muhammed İbn-i Muhammed İbn-i-Yahya İbn-i-İsmail İbn-ül-Abbas). Matematiğe ilişkin ilk dersleri aile büyüklerinden almış

Ebül Vefa'nın Tanjantlar Teoremi ve çizim geometrisi yöntemleri

Ebül Vefa'nın Tanjantlar Teoremini şöyle tanımlayabiliriz:
A açısı dik bir ABC küresel üçgeninde, dik kenarlardan birinin sinüs'ü diğer dik kenarın tg'ı ile ilk dik kenar yanındaki açının tg'ına bölümüne eşittir. Şekle göre, teoremin bugünkü notasyonlarla ifadesi:



$$\sin b = \operatorname{tg} c / \operatorname{tg} C$$
$$\sin c = \operatorname{tg} b / \operatorname{tg} B$$

den ibarettir.

Ebül Vefa; aritmetik, cebir ve geometri ile de uğraşmıştır. Harzemli'nin cebrini yorumlamış ve özellikle,

$$x^4+px^3=r$$

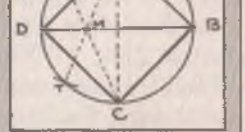
denkleminin çözümü yolunda:

$$y^2+axy+b=0 \text{ ve}$$
$$x^2-y=0$$

koniklerini kesiştirme yöntemini kullanmıştır. Ebül Vefa; geometride, Pappus'e dayanarak, düzgün çok yüzlüler meselesiyle de uğraşmış, yedi ve dokuz kenarlı düzgün çokgenlerin yaklaşık çizimlerini vermiş ve parabolün nokta nokta çizimine ilişkin yeni bir yöntem bulmuştur. Onun çizim geometrisindeki yöntemlerine ilişkin bir fikir verebilmek için burada iki problemini örnek olarak veriyoruz:

1) Pergelin bir tek açıklığı ile bir daire içine bir kare çizmek:

Verilen dairenin herhangi bir AC çapının A ve C uçları merkez alınarak pergelin, problemin çözümüne elverişli, bir açıklığı ile (yarıçaptan büyük, çaptan küçük bir açıklık) daire üzerinde Z ve T noktaları işaret edilir (Şekil). Böylece elde edilen AT ve CZ doğrularının kesiştiği M noktası belirtilmiş olur. M noktasından geçen çapın D ve B uçları, A ve C ile birlikte, istenilen kareyi belirtir.



2) Verilen bir ABCD karesi içine eşkenar bir üçgen çizmek:

Verilen karenin merkezi E olduğuna göre bu kare dışına ABCD dairesi çizilir. D noktası merkez ve DE yarıçap olmak üzere çizilen daire yayının ilk daireyi kestiği noktalar M ve N olsun. BM ve BN doğrularının DA ve DC kenarlarını kestiği F ve G noktaları ile B tepe noktasının oluşturduğu BFG üçgeni aranılan eşkenar üçgen olur.

(Şekil). Bu çizim yönteminin doğruluğunu görmek için BF=BG ve MBN açısının 60 derece olduğunu görmek yeterlidir.

olan Ebül Vefa, genç yaşından itibaren ömrü boyunca Bağdat'da öğretmenlik yapmış ve Melik Şeref-üd-Devle'nin Bağdat'daki sarayının bahçesinde inşa ettirdiği gözlemevinde ilk astronomik gözlemleri yapma görevi verilmiş bilginler heyeti arasında yer almıştır (21). Bugünkü trigonometri teoremlerinin sistematik ispatlarını (Sabit Bin Kurre ve Battani'nin eserlerinin ışığı altında) vermiş ve trigonometriye Zıll (gölge) adı altında tanjantı, sekant ile kosekantı sokmuş bulunan Ebül Vefa, zamanına kadar hiçbir matematikçinin yapamadığı incelikte trigonometrik tablolar da düzenlemiştir. Ebül Vefa, astronomik tablolar için, 15 dakikalık adımlarla sin ve tg tabloları da hesaplamıştır. Özet olarak, Ebül Vefa, düzlemsel ve küresel trigonometriye ilişkin bugünkü klasik formüllerin çoğunu oluşturmuş ve tg'ı incelerken, onu, yayın bir fonksiyonu olarak düşünmekle, trigonometrileri sistematik bir disiplin haline getirmiştir.

İslam Ansiklopedisi'nin Ebül Vefa maddesini yazmış olan doğubilimcisi H. Suter, Carra de Vaux'nun bir yazısına atfen, Ebül Vefa'ya ait olan bu hakkı Habeş-ül-Hasib'e ve dolayısıyla Hindliler'e vermesiyle yanılmıştır. Her ne kadar Habeş-ül-Hasib'in *Zic-ül-Mümtehan*'ında (Yeni Cami, Türbe Kütüphanesi No: 784) sinüs'le kosinüs'ün oranı şeklindeki miktarların tablosu varsa da, birçok Batılı yazarın da (P. Tannery, E. Doublet, H. Hankel, ...) vurguladığı gibi Tg, Sec, Cosec'ın, açının fonksiyonu olarak ifade edilmesi ve uygulanması şerefi Ebül Vefa'ya aittir. E. Doublet (Fransız astronomu ve astronomi tarihçisi), *Histoire de l'Astronomie* adlı eserinin 133. sayfasında: "Ebül Vefa'ya ait keşiflerin Régiomontanus'a atfedilmiş olması bir hatadır, Ebül Vefa'nın eserleri Avrupa kütüphanelerinde mevcut iken bunları kimse okumamıştı" demektedir. İlk defa Ebül Vefa'yı (diğer İslam astronomları ile birlikte) Avrupa'ya tanıtan 19. yüzyılın başlarında, J. J. Sédillot olmuştur. Bu yazar, Ebül Vefa'nın *Mıcısti*'sini, Paris Milli Kütüphanesi'ndeki noksan bir örnekten, (No. 1138) çevirmiştir. Yine, matematik tarihçisi ve matematikçi Hermann Hankel (1839-1873), *Geschichte der Mathematik in Alterthum und Mittelalter* (Leipzig, 1874) adlı değerli eserinde: "Ebül Vefa'nın Tg'lar teorisine ilişkin keşfi, Ay'ın hareketine ait variation (İhtilaf-ı-salis) meselesi gibi sır oldu. Çünkü bundan yalnız Uluğ Bey söz etti (22) ve Ebül Vefa'nın bu keşifleri, trigonometrinin daha sonraki ilerlemelerine bir etki yapmadı ve Regiomontanus tanjantları tekrar icad etti" diyor.

Türk yapımı astronomi aleti.

Burada, Ebül Vefa, Sin tablolarının düzenlenmesi için ustalıklı bir yöntem kullanmış ve bu yeni yöntemle Sin 30'u sekiz ondalığa kadar doğru olarak hesaplamış ve bugünkü ondalık yazılışla:

Sin 30 = 0.008726536672

değerini bulmuştur. Bu değerin, 12 ondalık ile gerçek değeri arasındaki fark $10^{-12} \cdot 1174$ kadar küçük bir miktardır.

Türk yapımı astronomi aleti.

Miladi 998'de (1 Temmuz, Cuma günü) Bağdat'da ölen Horasan Türk'ü Ebül Vefa'nın, matematik ve astronomiye ilişkin yazmış olduğu çeşitli eserleri içinde en değerlisi, şüphesiz ki, özgün bir şaheser olan *Mıcısti*'sidir. Yukarda söz ettiğimiz gibi, Paris Milli Kütüphanesi'ndeki noksan bir örneğin oluşturduğu bu *Kitab-ül-Mıcısti*, uzun süre Batlamyus'unkinin bir çevirisi sanılmıştır. Bunun, özgün bir eser olduğu ancak 19. yüzyılın başlarında yapılmış olan çevirisiyle anlaşılmıştır.

Büyük astronom El Sufi

Ebul Vefa ile aynı dönemde yaşamış büyük İslam astronomlarından biri de **Abdurrahman el Sufi**'dir (Ebül Hüseyin Abdurrahman İbn-i Ömer el Sufi el Razi). 903'de Rey'de doğmuş olan bu bilgin, 986'da ölmüştür. Adud el Devle'nin, önceleri hocası, daha sonra dostu olan ve bilim tarihinde İbn-i Yunus ve Uluğ Beğ düzeyinde büyük bir astronom olarak El Sufi'nin en tanınmış eseri, *Kitab-ül-Kevakib es-Sabite el Musavver*'dir (23). Abdurrahman el Sufi, bir yılın süresini belirledi, gezegenler tablosunu (Utarid/Merkür, Zühre/Venüs, Merih/Mars, Müşteri/Jüpiter, Zuhal/Satürn) hesapladı ve jeodezik operasyonlar yaptı. Yukarda adı geçen eserinde (Uranographie) Batlamyus'unkini esas alarak, bir yıldız kataloğu düzenlemiştir. Astronomi tarihçileri tarafından incelenmiş olan bu yıldız kataloğunun en özgün tarafı, bazı astronomik değişmezlerin yeniden değerlendirilmiş olmasıdır. Batlamyus'un bütün yıldızlarını dikkatle gözden geçirmiş olan El Sufi, kendi zamanına ait gökyüzünün gü-

venilir bir tablosunu vermiştir. Söz konusu kataloğun Fransızca bir çevirisini yapmış olan Schjellerup (Description des étoiles Fixes, St. Petersbourg, 1874), El Sufi'nin eserini Batlamyus'unkinin üstünde bulmaktadır.

Abdurrahman el Sufi'nin kataloğu ile meşhur Argelander'inki arasında bir benzerlik varsa da birincininki, özellikle şu açıdan daha bilimsel bir değer taşımaktadır. Çünkü; Abdurrahman el Sufi, yıldızların parlaklıklarının çok uzun peryodlu değişimlerini de bu katalogda incelemiştir.

Bu devirde yaşamış matematikçilerden: Öklidis'in 10. kitabını çevirmiş olan ve 980 tarihinde hayatta olduğu bilinen **Nazif İbn-i-Yumn** (Yemen) -ki El Kass (24) lakabıyla anılır- ile, sayılar teorisine ilişkin dört eser yazan ve Diophantus'un aritmetiği ile Öklidis'in şerhini yapan Antakyalı **Ebül Kaasım** (Ali bin Ahmed) **El Müctebi**'yi (25) (ki 987'de Bağdat'da ölmüştür) ve El Usturlabi lakabıyla anılan **Ebu Hamid Ahmed İbn-i Muhammed el Sagani**'yi sayabiliriz. 990'da Bağdad'da ölen Ebu Hamid matematikçi ve astronom olarak tanınmıştır. Merv civarında Sağan'da (bugünkü Türkmenistan'da Mary şehri) doğmuş olan bu bilgin, özellikle matematik ölçü aletleri ve usturlap yapımı ile ün bulmuş ve açıyı üçe bölme sorunuyla da uğraşmıştır. M. Cantor (I., s.: 742, 750, 1907), onun Şeref-ed-Devle'nin gözlemevinde çalıştığını belirtir.

Yine Bozcanlı zamanında yaşayan ve 1009/1010 senesinde öldüğü bilinen (26) **İsa İbn-i Yahya el Mesihi** (el Gürcani) kayda değer bir matematikçi ve fizikçidir. Batlamyus'un *Mıcısti*'sine bir özet eklemiş olan El Mesihi'nin hayatı ve eserleri hakkında fazla bilgimiz yoktur.

Astronomlar bilezikli küre ile çalışıyorlar.

El Hocendi

Ebül Vefa'dan iki yıl sonra ölen **Hamid İbn-i el Hıdır (Ebu Mahmud Han el Hocendi)** bilim tarihi kitaplarında büyükler arasına girmiş matematikçilerdendir.

Usturlap, cebir ve sayılar teorisine ilişkin eserler yazmış olan El Hocendi, İslam matematikçileri içinde ilk defa, $x^3+y^3=z^3$ belirsiz denkleminin (bugünkü Fermat teoreminin özel bir hali) x, y, z'nin tam değerleri için çözümünün olanaksız olduğunu ispat etmiştir. Şeyh Ebu Ca'fer Muhammed İbn-el-Hüseyin adlı bir yazarın, Hocendi'nin ölümünden sonra yazdığı bir yazıdan çıkarılmış olduğu söylenen bu teoreme ait ispat ne yazık ki ele geçmemiştir. Bazı yazarlar (H. Tietze, G. Sarton, M. Cantor), ispatın yetersiz olduğunu kaydederler. Matematik tarihlerinde, Hocendi'nin astronomik gözlemler yaptığı (27) (944'de Rey'de) ve ekliptiğin eğimini ölçtüğü de belirtilmektedir. Yine bu bilginin, küresel üçgenlere ilişkin Şekl-ül-Kutta' (transversale) teoremi yerine, Astronomik Kanun (Kanun-el-Hey'e) adını verdiği sinüsler ilişkisini (Şekl-ül-Muğni) (28) ilk kez astronomiye uyguladığını (Ebül Reyhan'ın ifadesine göre) bildirmiş olmakla bu konuda Ebül Vefa ve Ebu Nasr bin Irak'tan önce geldiği söylenir.

11. yüzyılın başlarında, Ebül Vefa ekolünün etkisi altında parlamış matematikçilerden, 1007/8'de ölen **Ebül Kaasım el Macriti** (Mesleme İbn-i-Ahmed) ile 1000 yılında yaşadığı bilinen **Muhammed İbn-i-el-Leyt**'i (Eb-ül-Cud) de belirtmeden geçemeyeceğiz. Bunlardan birincisi astronomi, geometri ve sayılar teorisi (özellikle dost sayılar) üzerindeki çalışmalarıyla, ikincisi de 7 ve 9 kenarlı düzgün çokgenlerin çizimi ve açıyı üçe bölme sorununa ilişkin buluşlarıyla ünlü olmuştur. Meşhur Biruni ile aynı dönemde yaşamış olan Ebül Cûd, cebir denklemlerini sınıflandırmış ve bunların çözümlerini konik seksiyonlarına indirgemiştir. M. Cantor, Ebül Cûd için, "Biruni problemleri ile uğraşmış usta bir matematikçidir" diyor.

Büyük matematikçi Ebül Reyhan el Biruni'nin hocası olarak bilim tarihinde yer almış bulunan ünlü matematikçilerden biri de, **Emir Ebu Nasr Mansur İbn-i-Ali İbn-i-Irak**'dır. 1007 tarihinde en parlak devrini yaşamış olan bu bilginin en tanınmış eseri *El Mıcısti Eş-Şahi*'sidir. Eserlerinin çoğunu öğrencisi Biruni adına kaleme almış olan Emir ebu Nasr'ın çalışmalarından biri de Menelaos'un *Spherica* adlı kitabının çevirisinin düzeltilmesi ve tamamlanması olmuştur. Nasireddin-i-Tusi, *Kitab-ı-Şekl-ül-Kutta*'sında bilginin bu eserini, öncüllerinin çevirilerine kıyasla, hepsinin üstünde bularak Ebu Nasr'ı övmektedir. 1036'dan önce öldüğü bilinen Emir Ebu Nasr'ın doğum yılı da kesin olarak bilinmiyor. Buna karşın, Biruni ile dost olduktan sonra onunla birlikte Sultan Mahmud Sebüktekin'in davetlisi olarak Gazne'ye gittiği ve hayatının büyük bir kısmını Harzem'de geçirmiş olduğu biliniyor. Biruni'nin hicri 427'de yazmış olduğu *Risalet-ül-Fihrist* adlı eserinde, Ebu Nasr bin Irak'ın astronomiye ilişkin 12 kitabının adları verilmiştir.

Ebül Vefa ile aynı zamanda yaşamış büyük astronomlardan biri de, Ali İbn-i ebu Said Abdurrahman İbn-i Ahmed İbn-i Yunus Ebül Hassan El Sadefi'dir. Matematik tarihlerinde kısaca **İbn-i Yunus** adı ile anılan bu bilgin, 950'de Sadef'de doğmuş ve 1009'da Kahire'de ölmüştür. Kahire'de açtığı Cebeli Mokattam Gözlemevi'nde gözlemler yapmış ve ünlü *Zic-i-Hakimi*'si ile 18 yıldızın koordinatlarını içeren kataloğunu hazırlamış olan İbn-i-Yunus (Latinlerce Aben Jonis), ünlü Mısırlı bilgin İbn-i-

Heysem'in hocası olmuştur. *Zic-i-Hakimi*'de (29) trigonometriye ilişkin ileri bilgiler de vardır.

Arap Diophantus'u: El Kerhi

Ebül Vefa'nın ölümünden çeyrek yüzyıl geçmeden Bağdat'ın bilim geleneği, iki parlak matematikçi sayesinde tekrar aydınlandı. Kendilerinden önceki doğu matematikçilerinin geliştirmiş olduğu Grek ve Hind yöntemlerini çalışmalarıyla daha da ileri götürmüş olan bu iki pür matematikçiden biri Bağdat'lı **El Kerhi**, diğeri de Horasanlı **El Nesevi**'dir.

Bir astronom quadrant ile bir meteoru gözlemliyor.

Ebu Bekir [Muhammed İbn-ül-Hasan (veya Hüseyin) El Hasib] El Kerhi, iki önemli eseriyle bilim tarihine geçmiştir. Bunlardan birincisi cebir konusunda *El Fahri* (30), diğeri de aritmetikten söz eden *El Kafi fil Hisab* eseridir. Yazar, *El Fahri*'yi Irak-ı-Muhammed bin Halef'e adamış ve onun adına atfen kitabına *El Fahri* titrini vermiştir. Birçok Batı dillerine çevrilmiş olan bu kitap, İstanbul'da Köprülü kütüphanesinde (No. 950), Laleli kütüphanesinde III. Mustafa medresesinde (No. 2714) ve Es'ad Efendi kütüphanesinde (No. 3157) mevcuttur. 1010-1016 tarihleri arasında yazıldığı tahmin edilen bu cebir kitabında, cebirsel miktarlara ilişkin rasyonel operasyonlar, kökler, birinci ve ikinci dereceden denklemler, belirsiz denklem sistemleri ve bunlara ilişkin problemlerle, sayısal, katsayılı bikuvadratik denklemler (özellikle $x^4+5x^2=126$ denklemi) yer almıştır.

Batılılar'ın, Arap Diophantus'u adını verdikleri El Kerhi, aşağıdaki belirsiz denklemlerin tam çözümlerini vermiştir:

$x^3+y^3=z^2$
$x^2\cdot y^3=z^2$
$x^2-y^2=z^3$
$x^3+ax^2=y^2$
$x^3-bx^2=y^2$

Yine *El Kafi*'de:

$x^2-y^3=z^3$,
$x^3+y^2=z^3$

denklemlerinin kesirli çözümleri de elde edilmiştir. P. Tannery ile diğer bazı matematik tarihçileri El Kerhi'yi, *El Fahri* eserinden dolayı, eski Grek yöntemlerini uygulayan matematikçiler sınıfına sokmuştur. Buna da neden; *El Fahri*'de işaret, rakam ve harf kullanılmamış olmasıdır. Yazarın, *El Bedayi* adlı diğer bir cebir kitabı yazmış olduğu söz edilirse de (*Keşfüzzünun*'da) bu eser bugüne kadar ele geçmemiştir.

Kerhi'nin aritmetikten söz eden *El Kafi*'sine gelince: Bu da 1010 ile 1016 tarihleri arasında yine Vezir Ebu Galib adına yazılmış önemli bir eserdir. *El Kafi fil Hisab* (31), bildiğimize göre, İstanbul'da Şehzadebaşı'nda Damad İbrahim Paşa Kütüphanesi'nde (No. 850) ve Topkapı Sarayı III. Ahmed Kütüphanesi'nde (No. 20) bulunmaktadır. Bu eserde de rakkam kullanılmamıştır. Öncüllerinin cebirlerine göre birçok yenilikleri içeren *El Kafi*'de çarpım hesaplarına ilişkin birçok formül verilmiştir.

Bunlardan başka El Kerhi'nin eserlerinde, birçok denklemin çözümleri ve Diophantus'un kitabında olmayan 25 çeşitli belirsiz denklemin çözümü vardır. Özellikle,

$y^2 = x^2 \pm z$

denklemleri, ustalıkla çözülmüştür (32). Hangi tarihde doğduğu bilinmeyen El Kerhi'nin, 1029'da öldüğü konusunda birçok tarihçi birleşir.

El Nesevi

Kadı Eb-ül-Hasan (Ali İbn-i-Ahmed) **El Nesevi**'ye gelince: Hicretin 5. yüzyılı başlarında (miladi 1025'de) Irakı Acem'de ün kazanmış olan bu matematikçi, Horasan'da Nesa şehrinde doğmuş olmasından dolayı Nesevi lakabını almıştır. Hind aritmetiğine ve Archimedes'in bazı eserlerine ilişkin çalışmaları olan bu bilginin en tanınmış eseri *El Mukni* adlı aritmetik kitabıdır. (F. Woepcke, Journal Asiatique, 1863, p:496).

1013-1019 tarihleri arasında Bağdat'da yazılmış olan bu *Hisab-ül-Hindi*'nin bir örneği Leyden Kütüphanesi'nde (No. 556) bulunur.

İstanbul kütüphanelerinde bir örneğine rastlanmamış olan *El Mukni*'in içeriği, H. Suter tarafından Bibl. Math. VII. 3, 113'de yansıtılmıştır. Yazarın diğer önemli bir eseri de *Tefsir-i-Kitab-ül-Me'hûzat'li Arşimedes*'dir ki bu da Archimedes'e atfolunan bazı çalışmaların yorumundan söz eder (T. L. Heath: Archimedes, Cambridge, 1897 ve Heiberg: Archimedis Opera Omnia, Leipzig: 1880-1915). Nesevi'in, yukarda adı geçen aritmetik kitabında altmışlık bölüm sisteminin ondalık sisteme dönüştürülmesi de görülmektedir.

El Mukni'de Nesevi,

$(a+b)^2=a^2+(2a+b)b$
$(a+b)^3=a^3+[3a^2+(3a+b)b]b$

özdeşliklerinden faydalanarak bir n doğal sayısının kare ve küp köklerini veren yaklaşık formülleri oluşturmuştur. Bundan başka Nesevi, Menelaos teoreminin yorumuna ilişkin bir broşüründe, açıyı üçe bölme meselesini yeni bir yöntemle çözmüştür. Bilimsel kişiliğine ilişkin bilgileri ancak eserlerinden edinebildiğimiz El Nesevi'nin doğum ve ölüm yılları kesin olarak bilinmemektedir.

Kerhi-Nesevi çiftinden sonra, Ömer Hayyam'a kadar, İslam bilim dünyasının en parlak kişileri: Başta İbn-i Sina,

İbn-i-Heysem, Biruni gibi üstatlar olmak üzere, Küşyar bin Lebban, İbn el Saffar, İbn-i-Samah ve İbn el Zarhali'dir.

İbn-i-Sina

Ebu Ali (El Şeyh-ül-Reis) **İbn-i-Sina**, Batı'da Avicenna adı ile anılan büyük bir düşünür ve aynı zamanda fizikçi, matematikçi ve hekimdir. Miladi 980'de Afşana'da (bazılarına göre Buhara'dan çok uzak olmayan Safar kasabasında) doğmuş olan İbn-i Sina'nın künyesi: "El Hüseyin İbn Abdullah ibn el Hüseyin (veya Hasan) ibn Ali"dir. *Kitab-ül-Şifa* adlı ünlü felsefi ansiklopedinin yazarı olan İbn Sina, bu eserinde fizik, matematik, metafizik gibi teorik kısımlarla, etik, ekonomi, politik gibi pratik konulardan söz etmiştir.

Öklidis'in geometrisini ustalıkla çevirmiş olan bilgin, aynı zamanda Hemedan'da astronomik gözlemler de yapmıştır. Gözlem işlerinde daire parçalarını duyarlılıkla okumak amacıyla bugünküne benzer bir düzen de düşünmüş olan Şeyh-ül-Reis'in, müzik ve tıbba ilişkin eserler yazmış olduğu da bilinir.

Matematikte sayılar teorisini Diophantus yöntemleri üzerine kurmuş olan İbn Sina, bu teorilere çok önemli ekler yapmıştır. Hayatı ve eserleri, diğer bilginlere göre, daha iyi araştırılmış olan İbn-i-Sina, henüz 18 yaşında iken, büyük matematikçi Ebül Reyhan Biruni (ki kendisine El feta=delikanlı diye hitab edermiş) ile bilimsel tartışmalara girişmiştir. Şiddetli bir eleştirmen olan ve eserlerini yalnız bilimle ilgilenenler için yazmış bulunan Biruni gibi büyük bir matematikçi ile genç yaşta çeşitli konularda tartışmaya girmenin büyük bir olgunluk ve cesaret işi olduğu açıktır. 1037 yılında Hemedan'a giderken yolda ölen İbn-i-Sina, genç yaşta parlayıp erken sönen bir yıldızdır.

İbni Sina'nın 9'a bölünmede kalanlar kuralı

Birçok bilim dalında olduğu gibi matematik alanındaki buluşlarıyla da tanınan İbn-i-Sina'nın, burada yalnız sayılar teorisine ilişkin ünlü bir problemini vermekle yetineceğiz. Mesele şudur: Bir tam sayının 9'la bölümünden kalanlar bilindiğine göre bu sayının karesinin ve kübünün 9'la bölümünden kalanları bulmak. İbni Sina'nın bulmuş olduğu kuralı, bugünkü notasyonlarla kısaca aşağıdaki tablo ile açıklayabiliriz: Tablonun ilk satırı bir A sayısının 9'la bölümünden kalanları, ikinci satır A^2 ve üçüncü satır A^3'ün 9'la bölümünden kalanları gösteriyor.

İbn-i Sina'nın bu kuralı şöyle de ifade edilebilir: Herhangi bir tam sayının karesinin 9'la bölümünden kalanlar: 0, 1, 4, 7 olacağı gibi, bu sayının kübünün 9'la bölümünden kalanlar da ancak: 0, 1, 8 dir. İbn-i Sina'nın, bu kuralı binom formülünün ikinci ve üçüncü kuvvetlere uygulanışıyla bulmuş olduğu düşünülür.

$R(\frac{A}{9})$	1	2	3	4	5	6	7	8	0
$R(\frac{A^2}{9})$	1	4	0	7	7	0	4	1	0
$R(\frac{A^3}{9})$	1	8	0	1	8	0	1	8	0

İBN-İ SİNA'NIN 9 LA BÖLÜM ŞEMASI

El Heysem

İbn-i-Sina'nın Hemedan'ı yasa boğan ölümünden iki yıl sonra, Kahire de yaşlı bir üstad matematikçisini kaybettiği için aynı acıyı duymuştu. 1039'da ölen bu Mısırlı bilgin, Latinler'in Alhazen dedikleri **Ebu Ali El Hasan Bin El Hasan Bin El Heysem**'dir. Fatımiler zamanında Mısır'da parlayan bu ünlü bilgin, 960'da Basra'da doğmuş ve Bağdat'da öğrenimini tamamladıktan sonra Hakim Bi Emrillah'ın daveti üzerine Kahire'ye giderek meşhur İbn-i-Yunus'a halef olmuştur.

Özellikle bilimsel ve felsefi kitaplarıyla tanınmış İbn-i-Heysem'in en ünlü eseri *Kitab-ül-Manazır* adlı optik kitabıdır (33).

16. yüzyıl sonlarına kadar Avrupa'da önemini kaybetmemiş olan bu özlü ve didaktik eser, ilk defa 1270'de Polonyalı Witelo (veya Vitello) tarafından çevrilmiş ve 1572'de Friedrich Risner tarafından gözden geçirilerek Basel'de basılıp yayınlanmıştır (S. Murad Uzdilek: Geometrik Optik, 1958). Kitap bir de 1606'da basıldığı gibi 1622'de yedi kitap halinde, *Optica Thesaurus Alhazeni Arabis Libris Septem,... (Basileae)* adı ile tekrar basılmış ve daha sonra da, E. Narducci sayesinde (Bull, Boncompagni, 4, 1871) dördüncü defa yayınlanmıştır. Bilim tarihinde Batlamyus'un optiğinden çok üstün tutulan *Kitab-ül-*

İbni Sina çalışırken.

Manazır, Kepler'e, ünlü eserinin hazırlanmasında büyük faydalar sağlamıştır (bunu bizzat Kepler söylüyor).

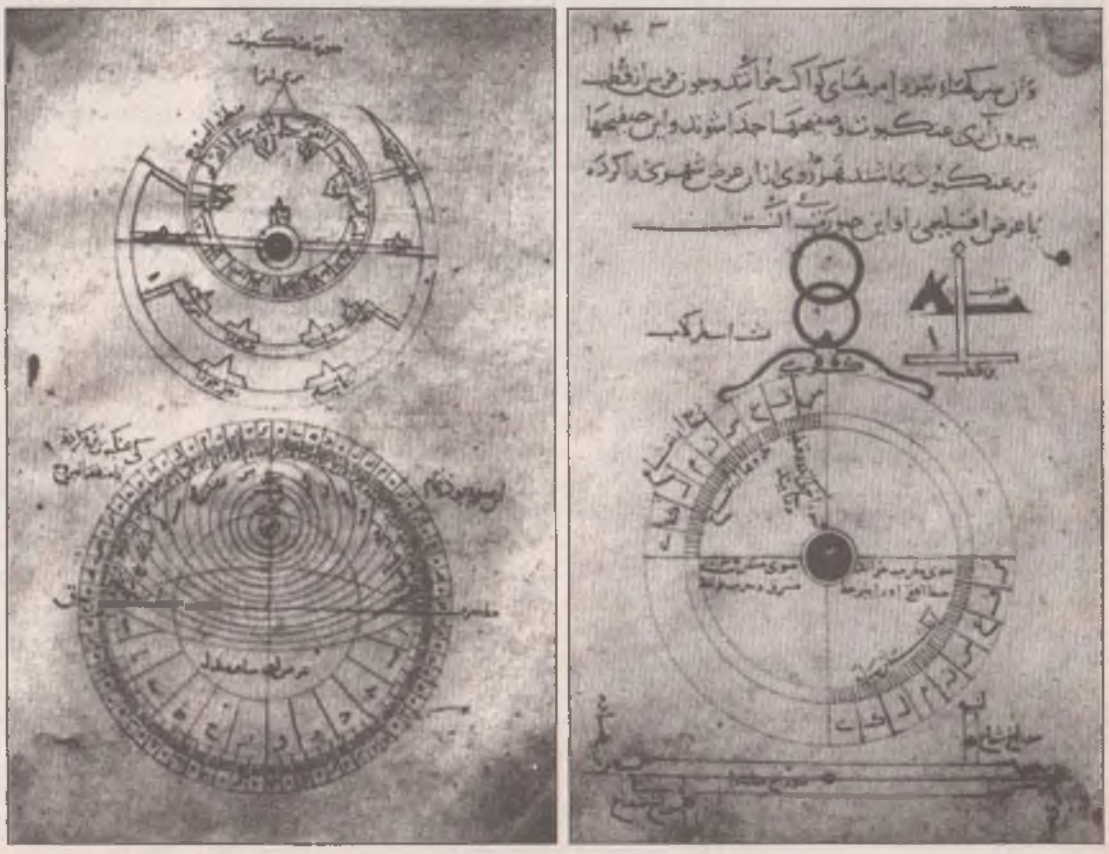
İbn-i-Heysem'in optiğinde, katoptrik araştırmalar (küresel ve parabolik aynalar, küresel aberrasyon,...) bulunduğu gibi, dioptrik konusunda da insidans ve kırılma açıları arasındaki oranın sabit olmadığı gösterilmiş ve bir merceğin büyütme kuvveti, hava kırılması, binoküler görüş açıklanmıştır. Optiğin karanlık odasından, ilk defa bu eserde söz edilmiştir. Yine bu eserde İbn-i-Heysem, cebirle çözüldüğünde dördüncü dereceden bir denklemin çözümünü veren bir problemi (bilardo veya küresel ayna problemi) geometrik olarak çözmüştür.

İbn-i-Heysem'in, matematik ve astronomiye ilişkin yazdığı eserlerin sayısı (bilinenler) 60'dan fazladır (34). İbn-i Heysem'in eserleri açısından İstanbul kütüphaneleri ön planda yer almaktadır. Atıf Efendi Kütüphanesi'nde (Vefa'da) İbn-i-Heysem'in 20 broşürünü içeren bir külliyyatı (No. 1714) varolduğu gibi, Ayasofya, Fatih Camii, Carullah Efendi (Millet kütüphanesi), Beşir Ağa (Süleymaniye) Topkapı (III. Ahmed), Köprülü, Hacı Selim Ağa (Üsküdar) kütüphanelerinde de örneklerine ender rastlanan yazmaları bulunmaktadır. 1939 yılında Kahire'de ölümünün 900. yılı kutlanmış olan İbn-i Heysem, bir grup Mısırlı bilgin tarafından çeşitli açılardan esaslı bir şekilde incelenmiştir. (Proceedings of the Math. and Physical Society of Egypt, vol, I, No. 3, 1939). Büyük bilgin İbn-i-Heysem; geometri, mıcısti, cebir, sayılar teorisi, pratik aritmetik, konikler, pozisyon astronomisi, açıyı üçe bölme meselesi, basiteler, ölçü geometrisi, ağırlık merkezi problemleri, izoperimetre teoremleri (35), elipsler vb. hakkında eserler kaleme almıştır. İbn-i Heysem, El Mahani denklemini de geometrik olarak çözmüştür. Yukarıda adı geçen Proceedings'de bilgini felsefi açıdan incelemiş olan Mısırlı bilgin Mustafa Abdül Rezzak Bey, Hasan bin el Heysem'in kişiliği hakkında şöyle demektedir: "İbn-i-Heysem'in Arap asıllı olduğu muhakkaktır, atalarının lakabı olan El Heysem ise, İslam'da Farslar'ın kullandıkları isimlerden değildir.... İbn-i-Heysem; kısa boylu, geniş vücutlu, daima bilimle uğraşmış, güçlü bir zekaya sahip, çok eser yazmış, hayır sever, temiz ruhlu, imanlı bir kişi idi.."

Ebül Reyhan Biruni

Ebül Reyhan Biruni

İbn-i Sina ve İbn-i-Heysem ile aynı zamanda yaşamış ve bunların ikincisinden 9, birincisinden 11 yıl sonra ölmüş olan bir diğer büyük matematikçi de **Eb-ül-Reyhan** (Muhammed İbn-i-Ahmed) **El Biruni**'dir (El Herzemi). Miladi 973'de Harzem'de (36) (veya bazı yazarlara göre Harzem civarında Birun kasabasında) doğmuş olan Birûni, 1048 yılında Gazne'de (bugünkü Afganistan'da) ölmüştür. 11. yüzyıl başlarının ünlü bir matematikçi ve astronomu olan Birûni, aynı zamanda felsefe ve coğrafya alanlarında da ün yapmıştır. Emir Ebu Nasr Bin Irak'ın öğrenciliğini yapmış olan Ebül Reyhan Biruni, daha sonra onunla bir dost ve meslektaş gibi çalışma ortaklığı yapmıştır. Ebu Nasr Bin Irak'la beraber Sultan Mahdud bin Sebüktekin tarafından Gazne'ye davet edilmiş olan Biruni, orada Hindçe öğrenmiş ve bu sayede Hind matematiğini derinliğine inceleme fırsat bulmuştur. Özellikle Hindistan'da zamanının büyüklerinden çok itibar görmüş olan Biruni, yaşamının son yıllarını vatanı olan Harzem'de geçirmiştir. İslam bilginleri

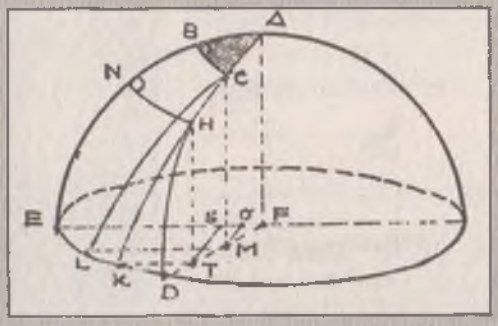


Biruni'ye göre usturlabın resmi.

Sinüsler Teoremi'nin Biruni'ye göre ispatı

Nasireddin Tusi'nin Şekl-ül-Mugni'ye (sinüsler teoremi) ilişkin vermiş olduğu bir çok ispat tarzları (Tusi'nin, Ebu Nasr bin Irak'ın, Ebül Vefa'nın, Hamid bin el Hıdr el Hocendi'nin, Neyrîzi'nin ispatları) arasında, yalnız Birûni'nin ispatını (Tûsi'den aktararak bugünkü notasyonlarla) vermekle yetineceğiz.

Verilen bir ABC küresel üçgeninin B açısı dik olduğuna göre AD ve AE dörte bir dairelerini oluşturalım (yani AD=90⁰, AE=90⁰ alalım) ve AD üzerinde C'den başka bir H noktası alıp bu noktadan, AE'yi N noktasında dik olarak kesen HN büyük dairesini çizelim.



Bundan başka, AE yayının kutup noktasını gözönünde tutarak, biri C noktasından, diğeri de H'den geçen CL ve HK küçük dairelerini çizelim. Bu yayların AE dörte bir dairesine paralel olacakları ortadadır. Kürenin merkezi F olduğuna göre FD yarıçapı üzerine C ve H noktalarından CM ve HT dik doğrularını indirelim. FM'nin, AC yayının sinüsüne eşit olacağı açıktır, yani: FM=sin AC ve aynı şekilde FT= sin AH olur. Çünkü; CM, AC'nin tamamı olan CD'nin sinüs'ü ve HT de, AH'nin tamamı olan DH'nin sinüs'üdür. Şimdi de, dikme izleri olan M ve T noktalarından FE yarıçapı üzerine MO ve TS dikmelerini indirelim. DE dairesinin düzlemi, AE dairesinin düzlemine dik olduğundan, küçük dairelerin düzlemlerini (CLM ve HKT düzlemleri) dik olarak keser. Bundan başka, CM dikmesi AD dairesinin düzleminde olup DF arakesiti ile dik açılar oluşturduğundan DE dairesinin düzlemine dik olur. Diğer taraftan CM doğrusu, CL küçük dairesinin çevresini kestiğinden ve bu küçük daire DE düzlemine dik olduğundan CM, bu CL küçük dairesinin düzleminde bulunur. Şimdi LM doğrusunu oluşturalım. Bu doğru, CL küçük dairesinin ED dairesiyle ara kesiti olur. O halde CL ve AE düzlemleri birbirine paraleldir ve her ikisi de AD dairesi tarafından kesildiğinden, EF ile LM arakesitleri de birbirine paralel ve OM bunlara dik olur. Bu sonuçlardan, sin EL'nin OM'ye eşit ve ona paralel olduğuna hükmedilir. Aynı şekilde; TS'nin, sin KE'ye eşitliği gösterilir. Şimdi ben derim ki: EL ile BC, paralel iki küçük dairenin kutuplarından geçen iki büyük daire yayıdır ve bunlar, paralel iki daire arasında mahsurdur. O halde EL ile BC birbirine eşittir. (Bu konu, Téhodosius'un *Sphériques* adlı kitabında kanıtlanmıştır). Aynı şekilde, KE=HN'dir. Bundan dolayı;

OM = sin BC

ST = sin HN

olur.

Diğer taraftan,

FM/MO = FT/TS

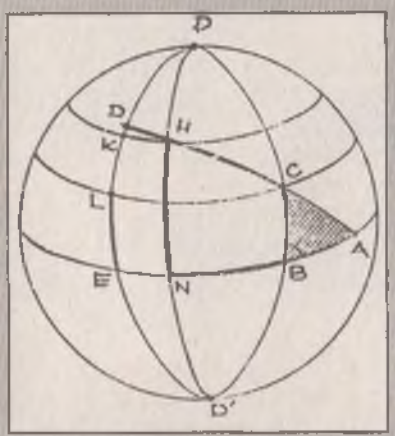
olduğundan,

sin AC / sin BC = sin AH / sin HN

eşitliği yazılır. Diğer bir deyişle: Küresel bir üçgende, yayların sinüslerinin oranı, bunların eğimlerinin sinüslerinin oranına eşittir. Biruni, AH ile HN'ye, sırasıyla, AC ile BC nin eğilimleri diyor. Yazar, bu son eşitliğe dayanarak kolaylıkla, (B açısı dik küresel bir üçgen için)

sin AC / sin CB = 1 / sin A

bağıntısını elde ediyor.



içinde Hind pozitif bilimlerine en fazla vakıf olan Biruni, Hindçe'den çevirdiği bazı makaleler hariç, 113 kitap ve broşür yazmıştır. (*Fihrist*'e göre). Bunların 80 kadarı matematik ve astronomiye ilişkindir. Eserlerini sırf bilimle ilgilenenler için yazmış olan Biruni'nin, yoğun bir yazma stili, ikna edici bir akıl yürütme tarzı vardı. Büyük bir eleştirmen idi, onun İbn-i Sina ile olan tartışmaları ünlüdür. Doğu ve Batı kitaplıklarında eserlerinin pek az bir kısmı varolduğundan tam anlamıyla incelenmemiş olan Biruni: Zic, sayılar teorisi, Hind aritmetiği, astronomi, basite, ay ve güneş tutulmaları, matematiksel coğrafya, dünya üzerinde enlem ve boylam tayini, usturlap, geodezik ölçüler, planimetri ve sferometri, kuyruklu yıldızlar, küre geometrisi vb konularda eserler yazmıştır. Geometride, açıyı üçe bölme problemini de içine alan ve cetvel-pergel ile çözülemeyen (çizilemeyen) bir sınıf problem vardır ki bunlara matematik tarihinde Biruni problemleri denir. Biruni bu tip problemlerle uğraşmıştır.

El Asar ül-Bakiyye anil kurûn el haliyye adlı eserinde (1000 yılında kaleme alınmıştır) -ki zaman ölçümü, çeşitli toplumların takvim tarihinden söz ederkendi yaşamı ve eserlerinin bir listesi vardır. Bu tanınmış eser hakkında tam bir bilgi edinmek için: Chronology of Ancient Nations (London, 1879) ve India (Boncompagni-Bulletino, II, 153) ile India II, Sachau cevirisi (London 1910); S. Günther, Zeitschrift (Hl. Abt.) XXI, 57; Ed. Sachau, Zeitschrift d. Deutsch. Morgenl. Gesellschaft, XXIX. 1878, incelenebilir. Biruni'nin (37), Ebu Nasr'ın öğrencisi olduğu da bu eserden anlaşılmaktadır. Bundan başka bilginin, Sultan Mes'ud bin Mahmud bin Sebüktekin adına yazmış olduğu *Kanun-el-Mes'udi*'si de matematik tarihi bakımından çok önemlidir. Astronomi ve yıldızlardan söz eden bu eserin: 1., 2., 4., 5., 6. kısımlarında astronomi problemleri incelenmiştir. Batlamyus'unkinin üstünde bir yıldız kataloğu düzenleyen Biruni (38), *Kanun el Mes'udi*'sinde 9 kenarlı düzgün bir çokgenin (daire içine çizilmiş) bir kenarının uzunluğunu özgün bir yöntemle hesaplamıştır.

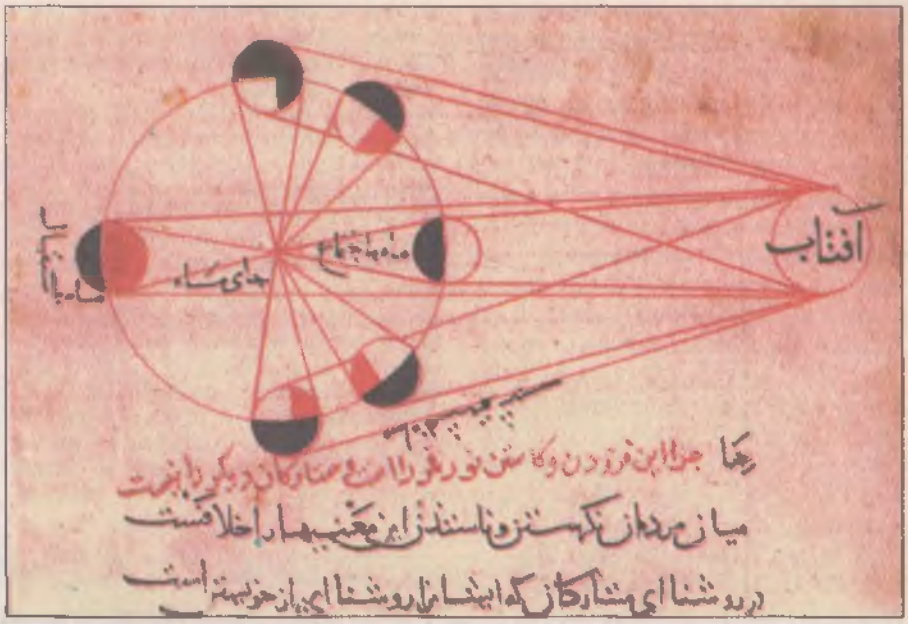
Büyük Türk matematikçisi Nasireddin Tûsi, *Kitab-ı Şekl-ül-Kutta*' adlı eserinde, Birûni ile hocası Emir Ebu Nasr Bin Irak'ın trigonometrideki ispat tarzlarından sık sık söz etmekte ve sırası geldikçe bunlardan bazılarını karşılaştırarak kendininkilere tercih etmektedir.

Biruni'nin eserlerinin konularına gö-

re sınıflandırılması, Latin ve Batı dillerindeki çeviri ve yorumları konusunda: G. Sarton'un *Introduction to the History of Science*, vol: I. p: 707 ve Salih Zeki'nin *Asari Bakiyye*'sine bakılabilir. Ebül Reyhan-ı-Biruni'nin en tanınmış eserleri: *El Asâr-el-Bâkiyye an-il-Kurûn el Haliyye*'si ile *El Kaanun el Mes'udi*'sidir. Bunlardan birincisi, takvim tarihinden söz eder (Sachau, Berlin, 1878), Beni Zeyyâd sülalesinden Cürcan (Harzem'in güney batısında) Hükümdarı Şem-ül-Maâli Kaabus adına kaleme alınmıştır. Bu eser 1000-1012 arasında yazılmıştır. Astronomi ve matematik coğrafya konuları ile ilgili problemleri içeren ikincisi de, yukarda söylediğimiz gibi Sultan Mes'ud bin Mah'mud bin Sebüktekin adına yazılmıştır. Bunlardan başka; matematik ve astronomiye ilişkin birçok eser yazmış olan Biruni'nin hemen hemen bütün eserleri zamanla kaybolmuş ve ancak pek azı Doğu ve Batı kitaplıklarında kalabilmiştir. Öte yandan, *Zic el-Harzemi*'ye (39) ilişkin *El Mesâil-el-Müfide vel cevabât-es-seîde* adlı eseriyle Harzemi Zic'ini savunmak için yazmış olduğu *İbtal-el-bühtan bi trad-el-bürhan* adlı kitabı, *Tekmil-i Zic-ül-Habeş*'i, *Makaalid İlm-el-Hey'e mayuhdes fi basit el küre*, *Kitab-ı-tashih el Tevarih*, *Keyfiyyet-i Rüsum el Hind fi Taallüm el Hisab*, *Miftah-ı-ilm-el-Hisab*'ı tanınmış eserlerindendir. Biruni'nin, astronomiye ilişkin eserleri arasında, *Kitab-ı tahkik ma-li-el-Hind min makule ve makbule fil akl ev mersule*'si (kısacası İndia), Hindistan'da yazılmış olup, Biruni zamanındaki Hind Astronomisinden söz eden değerli bir eserdir. Yine bilginin Farsca yazılmış *Kitab-el-tefhim li evail-i-San'at-ül-Tencim* adlı kitabı, aritmetik, cebir, geometri, astronomi, coğrafya ve astrolojiye ilişkin kavramların tanımlarını ve birçok tablo ve resimleri içermektedir. (G. D. Gialalov, VIII. Congrès Intern., 1956, p: 395).

Kûşyar Bin Lebban

11. yüzyıl başlarının büyük matematikçilerinden biri de, Biruni'nin çağdaşı olan, **El Kiya Kûşyar Bin Lebban** (Ebül Hasan) el Ceyli'dir (Geyli). Matematik tarihlerinde Kûşyar bin Lebben diye geçen ve büyük olasılıkla Ceyl'li bir Türk olan bu bilginin 971-1029 arasında yaşadığı biliniyor. Aritmetik, trigonometri ve gözlemsel astronomiye ilişkin eserler yazmış olan matematikçinin özgeçmişini pek bilmiyoruz; sadece, İstanbul, Doğu ve Avrupa kütüphanelerinde kopyaları olan birkaç eserinden bilimsel kişiliğini öğreniyoruz. Biruni,



Biruni'ye göre ay tutulmaları.

Makalid-el-İlm... adlı eserinde; "Şekl-ül-Kutta' (Menelaos teoremi) yerine Şekl-ül-Mugnî'yi (Küresel üçgenlerde sinüsler teoremi) ilk defa kullanan Emir Ebu Nasr ise de, Şekl-ül-Mugnî (ve şekl-ül-kutta') kavramı Kûşyar bin Lebban'a aittir" demektedir. Bu kanı, Tusi'nin de kaydettiği gibi, yerinde değildir. Çünkü, Emir ebü Nasr, *El Mıcısti eş-Şahi* (Almageste Royal) adlı eserinin birinci cildinin ikinci kısmında bu teoremden söz ediyor. Dolayısıyla, şekl-ül-mugni'nin kullanılması Ebu Nasr bin Irak'a ait olmakla beraber Kûşyar Bin Lebban'ın, bu kavramı Sabit bin Kurre'ye borçlu olduğu anlaşılıyor (N. Tusi, Kitab-ı-Şekl-ül-Kutta, El Makalet-ül-Hamise, s.125).

Kûşyar bin Lebban'ın en ünlü eserlerinden biri, El Battani'nin gözlemlerine dayanarak (bazı noksanların tamamlanması suretiyle) düzenlediği *Zic el Cami* (Tables Sommatoires) adlı 30 yıldızlı zic'i dir. Bu zic'in, hicri 545 (miladi 1151) yılında Semerkand'da kaleme alınmış bir örneği İstanbul'da Fatih Camii Kütüphanesi'nde 3418 numara altında bulunur. Şems-ül-Müneccim Mehmed Ali Hoca'nın Ayasofya kütüphanesinde 2694 numara altında bulunan, *Zic el Muhakkik-es-Sultani ala usul el rasad-ı-İlhani* adlı eserinin önsözünde Zic el Cami'e ilişkin bilgi vardır. Astronomide kendisine, haksız olarak, Batlamyus'un bir özetçisi gözü ile bakılan (özellikle V. Wenrich: De Auct. Graecor. p: 235) bu bilginin ikinci önemli eseri de, *Zic-el Bâliğ* adlı astronomik tablolarıdır. Yine El Battani'nin gözlemlerine göre yapılmış olan (Katip Çelebi ve Şems-ül-Müneccim'e göre) bu kataloğa İstanbul kütüphanelerinde rastlanmamıştır. Yalnız, Kûşyar bin Lebban'ın astrolojiye ilişkin *Kitab-el-Kiyâ Kûşyar-fi-n-Nücûm* adlı eseri İstanbul'un birçok kitaplıklarında bulunur.

11. yüzyıl Endülüs ekolü

11. yüzyılın ilk yarısında İspanya İslam ekolü matematikçilerinden olan: İbn-i Samah, İbn-es-Saffar ve İbn-el-Zarhali'yi bu dönemin büyük matematikçi ve astronomları arasında sayabiliriz.

İbn-i Samah (Ebül Kaasım-el-Gırnati), Grenata'da doğmuş ve 1035'de aynı şehirde ölmüş bir matematikçi ve mühendistir (Kaamus-u-A'lam, cild, I., s: 634, Salih Zeki, Asar-ı-Bakiyye, cild II., s: 272). Özellikle, sayılar teorisi, geometri, zic ve usturlap yapımına ilişkin çalışmaları ile tanınmış bu bilginin birçok eseri vardır. İstanbul kütüphanelerinde bu eserlerden hiçbirine rastlanmamıştır.

İbn-i-Samah'la aynı senede ölen ve **İbn-es-Saffar** adı ile anılan Ahmed İbn Abdullah İbn Ömer El Gafiki (Ebül Kaasım), Kurtuba'da (Cordova) doğmuş bir İslam astronomudur. Astronomik tablolar (zic'ler) düzenlemiş ve gözlem aletleri yapmış olan bu bilginin yaşamı ve eserleri hakkında fazla bilgimiz yoktur.

İspanya'da bu dönemin en ünlü astronomu, şüphe yok ki İbn-El-Zarkala'dır (**El Zarkali**). Künyesi, Ebu İshak İbrahim (Abraham) İbn-i-Yahya (El Nakkaş) olan bu Musevi astronomun, 1029-1087 arasında yaşamış olduğu biliniyorsa da doğum ve ölüm yıllarında bir kesinlik yoktur. Olasılıkla Kurtuba'da doğmuş olan bu bilgin, ilk kez,

evrensel bir usturlap yapmış olmakla tanınmıştır. Pozisyon astronomisinde küresel trigonometri problemlerini çözmeye elverişli olan bu usturlap -ki 1050'de yapılmıştır- matematik tarihinde *Safhai Zarkali* (veya Safihat-ül-Zerkiyal) adı ile anılır. Bu usturlabın sonradan yapılmış örneklerine Avrupa'nın bazı bilim tarihi müzelerinde rastlanmaktadır. Latinler'in Arzachel dedikleri bu büyük astronom, Tuleytile'de (Tolède) 20 yıl astronomik gözlemler yapmış ve sonuçlarını ünlü *Tuleytile Zic'i* (Tables Tolèdanes) adı altında kaleme almıştır. Léon ve Castille kralı X. Alphonse'un (1223-1284) astronomları, astronomi biliminin reformu ve yeni astronomik tabloların (bilhassa Tables Alphonsines'in, 1252) düzenlenmesi konusunda Zarkali tablolarından faydalanmışlardır. Astrolojiye ilişkin broşürler de yazmış olan bu bilginin eklipslere ilişkin bir eseri de vardır.

DİPNOTLAR

1) Cebir kavramı matematiğe, Türk matematikçisi Harzemli Musa oğlu Mehmed tarafından sokulmuştur. H Dilgan'ın *Muhammed ibn-i-Musa el Harzemi* adlı eserine bakınız (İTÜ Yayınlarından).

2) H. Suter: Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre werke.

3) Latinler'in *Quadripartitum* dedikleri bü dört kitap; Batlamyus'un, paraleller postülasına ve astronomiye (Astrolojik karakterli bir astronomi) ilişkin yazmış olduğu bir eserdir. Eserin ilk Latin çevirisi 1484'de Venedik'de yapılmış ve ilk Grek baskısı da 1535'de Nürnberg'de yayınlanmıştır.

4) El Hasib, matematikçi anlamında kullanılmıştır.

5) *Kitab-ül-Fihrist*, İbn-i-Ebu Ya'kub -en- Nedim (Eb-ül-Ferec Muhammed İbn-i İshak) tarafından miladi 987'de kaleme alınmıştır. Bilim tarihine esas bir kaynak oluşturması bakımından çok önemli olan bu eserde, yazarın zamanına kadar gelip göçen ünlü Grek ve İslam matematikçilerinin kısa özgeçmişleri ve eserlerinin adları vardır. Batı'da da çok iyi tanınan bu eser, İsviçreli H. Suter tarafından 1892'de çevrilmiş ve Abhandlungen'de (VI, I) yayınlanmıştır. Daha sonra, doğubilimcisi Gustave Flügel eseri, Berlin'de çoğaltmış ve buna birçok ekler yapmıştır. İstanbul'da Köprülü Kütüphanesi'nde bir örnek *Fihrist* bulunduğu gibi, Topkapı Müzesi Kütüphanesi'nde de Flügel'inki vardır.

6) Hind matematikçisi Brahmagupta'nın eseridir.

7) Usturlap kelimesi, Yunanca 'yıldız alıyorum, ölçüyorum'dan gelmektedir. Eski İslam astronomları buna, Safha-i-kevkebi de derlerdi. Bu alet esas itibariyle, göreceği işlere göre, taksimatlandırılmış dört yassı parçadan ibaret pirinçten yapılmış 30 ila 40 cm ve bazen daha büyük çapta dairesel bir plaktan ibarettir. Usturlap'la Güneş ve yıldızların yükseklikleri ölçülür, gece ve gündüz süreleri bulunur, öğle vakti belirlenir ve güneşin ufuk üzerindeki doğuş ve batış genlikleri bulunur, dik bir cismin yüksekliği ölçülür, dört yön tayin edilir ve nihayet iki nokta arasındaki uzaklık ölçülür.

8) Yedinci Abbasi Halifesi olan El Me'mun, büyük bir bilimsever ve bilgin koruyucusu idi. Eski Grek ve Hind bilimi ile bunların gelişmiş biçimi, Me'mun sayesinde Latin dünyasına geçebilmiştir. Çünkü Grek bilimi onun sayesinde geliştirilmişti. 813'den 833'e kadar Bağdat'da saltanat sürmüş olan El Me'mun Palmyra'da (Tedmur), Bağdat'dakinden başka ikinci bir gözlemevi kurdurmuş ve burada yapılan gözlemlerle ekliptiğin eğimi ölçtürülmüş ($23^0.33'$ olarak) ve gezegenlerin hareketlerine ilişkin tablolar düzenlenmiştir. Cebir,trigonometriler, yaklaşık hesaplar, usturlap ve gözlem astronomisi, pratik bakımdan faydalı olacak bir şekilde, hep onun zamanında kuruldu denilebilir. Bundan başka Me'mun, Bağdad'da bir Akademi (Beytül Hikme), bir gözlemevi bir de kütüphane kurdurmuş ve kütüphaneyi bütün Grek ve Hind yazmaları ile zenginleştirmişti. Me'mun, Bizans imparatoru III. Mihal (Serhoş Mihal) ile yapmış olduğu bir barış anlaşması şartlarından biri olarak, iki devlet arasında bir savaş olursa yenilen tarafın yenene, kütüphanelerinde bulunan Grek yazmalarından birer örnek vermesi şartını da eklemişti. Me'mun, Bağdat Kütüphanesi'ndeki Grek ve Hind eserlerinden hemen hemen hepsini Arapça ve Farsça'ya çevirtmişti. El Me'mun, Sincar sahrasında Tedmur'dan itibaren bir derecelik meridyeni ölçtürmekle önemli geodezik gözlemler yaptırmış ve bu suretle Arz'ın çevresi 20.400 mil, çapı da 6500 mil olarak hesaplanmıştır. (Gustav Weil: Geschichte der Chalifen vol 2, 198-294. E. Dreyer: History of the Planetary, Cambridge, 1906.)

9) *Tarih-ül-Hükema* ünlü Arab tarihçisi Cemaleddin İbn-ül-Kıfti'nin, meşhur bilginlerin özgeçmişlerinden söz eden bir eseridir. Eyyubi'ler zamanında Mısır'da vezirlik yapmış olan ve hicri 648'de (Miladi 1251-1252) ölen İbn-ül-Kıfti'den sonra Hicretin 7. yüzyılı sonlarında yine Mısır'da yaşamış olan Muhammed bin Ali bin el Hatibi el Zuzeni, yukarıda adı geçen esere hekimleri de katmak suretiyle Hicri 647'de *El Müntahabat-ül-Mültekitat min tevarih-ül-Hükema vel Etibba* adlı eserini kaleme almıştır.

10) Sphaericorum Libri III. (Maurolycus, 1558)

11) Mahân, İran'da Kirmanda'dır.

12) Nicomèdes'in Conchoide eğrisi, dik koordinat eksenlerine göre,

$(x^2+y^2)(x-d)^2-m^2x^2=0$

denklemi ile ifade olunan dördüncü dereceden bir eğridir. d'nin m'den büyük, m'ye eşit veya m'den küçük olduğu durumlarda sırasıyla: eksenlerin orijin noktası d, iki katlı bir nokta, dönüm noktası veya teğetleri çeşitli iki katlı bir nokta olur. Bu eğrinin açıyı üçe bölme problemine uygulanması konusunda aşağıdaki eserlere bakılabilir:

- H. Lebesgue: Leçons sur les constructions géomètriques, p; 4
- D. E. Smith: History of Mathematics, Vol, II. p; 298.

13) M. Curtze: Liber Trium Frantrum de Geometria, in Nova Acta der K. Leop.-Carol. Deutshen Akad. der Naturforscher, XLIX, No. 2 (Halle, 1885).

14) Latinlerin *Regula falsorum* veya *Regula Falsi* dedikleri.

15) Bazı yazarlar, Dinavârî'nin 815 ile 825 arasında doğduğunu kaydederler.

16) Sabit'in doğum yılını, 835 veya 835 olarak gösteren tarihçiler de vardır.

17) Elemanları: a, b, c, A, B, C olan küresel bir üçgende:

sin A / sina = sin B / sin b = sin C / sin c ilişkileri.

18) Neyriz, İran'da aynı isimdeki gölün güney batısında ve Şiraz'a yakın bir yerin adıdır.

19) Bazı bilim tarihçileri (Doublet,...) Battani'nin Mezopotamya'da Starran civarında Baten'de doğduğunu yazarlar.

20) Bu şerhin konusu; bi-kuvadratik basit denklemlerin çözümlerinden doğan irrasyonel miktarların özel tasniflerinden ibarettir.

21) İbn-ün-Nedim, *Kitab-ül-Fihrist*'ini Ebül Vefa zamanında yazdığı halde bilginin ününden dolayı onu da eserine almıştır.

22) Bu hükmü doğru bulmuyoruz; çünkü Ebül Vefa'dan sonra, Uluğ Bey'e gelinceye kadar birçok İslam Mıcısti yorumcuları Tg'den söz etmişlerdi.

23) - Kitab-ül-Fihrist.

- H. Suter: Die Mathemat. und Astr. der Araber (62, 1900).
- A. Hauber Zur Verbeitung des Astronomen Sûfi (Der İslam, vol: 8, 48-54, 1918).
- Caussin: Les Constellations d'Aboul Hossain Abderrahman (M. SS. de la Bibliothèque du Roi, No, 1110, 1111, 1113).

24) Batılı yazarlar El Kass sözcüğünü rahip şeklinde çevirmekle Nazif'i Hıristiyan olarak göstermişlerdir. Oysa El Kass; araştıran, inceleyen demektir. Bu yanılgı; El Kass'ın El Kıss ile karıştırılmış olmasındandır. Çünkü el Kıss, Hıristiyan bilgin anlamına gelir.

25) El Müctebi'nin eserleri:

- Kitab-ül-Hisab alettaht bila mahv'.
- Kitab-ül-Taht el Kebir fil Hisab-ül-Hindi.

Müslümanlığı kabul etmiş Mağrip kökenli Yahudi bir matematikçi, hekim ve filozof olan Al Mağribi'nin "Aritmetik Üzerine Işıklı Kitap" adlı eserinin bir sayfasından ayrıntı.

Doğu matematiğinin Batı'ya aktardıkları

8. yüzyılın ilk yarısından 11. yüzyılın ortalarına kadar geçen 300 senelik dönemde, 100'e yakın büyük matematikçi ve astronom yetiştirmiş olan İslam matematik ekolu (Doğu ve Batı yazarlarının da söyledikleri gibi), önceleri eski Grek ve Hind matematiğini düzeltip geliştirmiş, sonraları da bir takım yeni keşiflerle matematiksel bilimleri teori ve pratik bakımından ilerletmiştir. Eğer Bağdat ve daha sonra Kahire (hatta 13. yüzyıl başlarında Meraga) ekolleri oluşmamış olsaydı, eski Grek ve Hind matematiğinden Batı'ya pek fazla ve doğru bir şey geçmemiş olacaktı.

İbn-i-Türk El Ceyli, Muhammed İbn-i-Musa El Harzemi, Haccac İbn-i-İshak, Ebu Kamil Şuca, Sabit Bin Kurre, El Neyrizi, El Battani, El Farabi, Ebül Vefa, El Hocendi, İbn-i-Yûnus, Ebu Nasr Bin Irak, El Kerhi, El Nesevi, İbn-i-Heysem, İbn-i-Sina, El Biruni, Ömer Hayyam, Nasireddin Tusi gibi büyük bilginler sayesinde cebir ve trigonometriler doğmuş, pozisyon astronomisi hesap inceliği ve gözlem tekniği bakımından büyük ölçüde gelişmiş, birçok astronomik olaylar eskilere göre daha bilimsel ve açık birer izah tarzı bulmuş, zic'ler presizyonla düzenlenmiş, sayılar teorisi ve belirsiz denklemler meselesi Diophantus'unkini kat kat aşmış yaklaşık hesaplar ve hatalar sistematik bir şekilde oluşturulmuş ve uygulanmış, jeodezik ölçmeler için kullanması zorunlu hesap yöntemleri ve aletler keşfedilmiş, usturlab'ın teorisi ve yapımı sorunu teknik bir hale getirilmiştir.

Yine bu dönemde: Öklidis, Apollonius, Archimedes, Hipparchus, Menelaus, Batlamyus, Diophantus gibi Grek bilginlerinin didaktik eserleri çevrilmiş ve yorumlanmış, Öklidis'in postülalarının eleştirisiyle matematiğin bir nevi mantığına yol açılmış ve Apollonius'un konikler teorisi yüksek dereceden cebir denklemlerinin çözümlerine, sistematik olarak uygulanmıştır. Batlamyus'un Mıcısti'si ise, yepyeni bir bakış açısı ile -aynen yapılan birçok çeviriden sonra- teorik ve pratik bir trigonometri ve astronomi haline sokulup aynı isim altında yorum ve eklerle daha mükemmel klasik eserler doğurmuştur.

Bu üç asırlık dönemin -özellikle ilk yarısında- Doğu matematikçileri yaşadıkları ülkelerde zamanlarının devlet büyükleri tarafından daima korunmuşlar ve itibar görmüşlerdir. Ancak bu sayede kişisel çalışma yerine kollektif ve akademik çalışmalarla, birçoğu bizlere kadar ulaşan çeviri ve özgün eserler yaratabilmişlerdir. Örneğin; Halife El Me'mun, Bağdat ekolü ile o dönemde adeta (bundan, onbir buçuk asır önce) milli bir telif, çeviri ve araştırma enstitüsü kurmuş oluyor (bugün bütün uygar milletlerin oluşturduğu, milli bilim araştırma merkezleri gibi). Bağdat ve Kahire akademileri bilginleri, kendilerinden önce oluşturulmuş matematik bilgilere vakıf olmak için Grek ve Hind dillerini öğrenmek zorunda kalmışlar ve ancak bu sayede, kendi güç ve çalışmalarıyla, büyük bir titizlik ve sadakatle Grek ve Hind eserlerini Arapça ve Farsça'ya çevirmişlerdir. Bugün haklı olarak iddia olunabilir ki, Rönesans çıkışlı Batı uygarlığının kültür beşiği, 11 yüzyıl önceki Bağdat-Kahire olmuştur. Çünkü, eğer bu iki akademik zirve oluşmamış olsaydı, Grek-Hind matematiği boğulmaktan kurtulamazdı. Doğu bilginleri bu üç yüzyıl dönemde bu matematiği, önce dillerine naklettiler ve bunu esas almak suretiyle geleceğin bilim dünyasına; bir taraftan Grekle Hind'i, diğer taraftan da birçok yorum, ek ve yeni keşiflerle kendi matematiklerini sundular. Deyim yerindeyse eski Grek ve Hind matematik çocuğu, Doğu bilginlerinin büyük bir ustalıkla uyguladıkları bir aşı ile hem tekrar hayata kavuştu, hem de yepyeni bir canlılık bulmuş oldu.

- Kitab-ı-tefsir ül Aritmatiki.
- Kitab-ı-Şerh-i-Öklidis.
- Kitab-ül-Mevazin el Adediyye.
- Kitab-ül-Hisab bila taht bel bil Yed. den ibarettir.

26) G. Sarton ve D. E. Smith, Mesihi'nin Hıristiyan olduğunu yazıyorlar. Bundan başka, G. Sarton, bilginin künyesine Ebu Sehl adını da ekliyor ve 999-1000'de 40 yaşında öldüğünü kaydediyor.

27) - Oscar Schirmer: Studien zur Astronomie der Araber (Sitzungsber. der) Physik, Med. Soz. zu Erlangen, vol. 58, 43-46 ve 63-79, 1926.
- Suter: Die mathematiker und Astronomen der Araber, (74, 213), 1900.
- E. Wiedemann: Über den Sextant des al-Chogendi (Archiv für Geschichte der Naturwissenschaften, vol: 2, (148-151), 1909.

28) Şekl, Araplar'da teorem karşılığı alındığına göre Şek-ül-Mugni (ki aslında Şek-ül-Mugni veya Şek-ül-Kutta'dır), transversale teoreminden (Regula sex quantitatum'dan) istiğna eden (yani o teoreme lüzum hissettirmeyen) teorem demektir. Arapça el mugni; bertaraf eden anlamına gelir. Çok kere yanlış olarak bu sözcük el magni şeklinde okunmaktadır; oysa el magni, mekanda durmak demektir.

29) Zic-i-Hakimi'nin noksan bir örneği Leyden'de ve yine noksan bir örneği de Paris'tedir. Paris'teki örnek 18, Leyden'deki, 22 seksiyondur. H. Dilgan: "Hassan ben Haitham et les manuscrits.." adlı yazıya bakınız. İTÜ Bülteni. vol 8, 1955.

30) T. Rosen, Extrait du Fakhri (Traité d'Algèbre) 1851, Paris. F. Woepcke, Extrait du Fakhri ... par Alkarchi, (Paris, 1853).

31) A. Hochheim: Kafi fil Hisab des Abu Bekr Muhammed Ben Al Husein Al Karhi, 3 parts, Halle, a. S. (1878-1880). Bu çeviride eserin Arapça metni de vardır.

32) El Kerhi bu denklemleri,
$(a^2-b^2\pm 2ab)^2 = (a^2+b^2)^2 \pm 4ab(a^2-b^2)$
özdeşlikleri yardımıyla çözmüştür.

33) *Kitab ül-manazır*'ın bir örneği İstanbul'da Köprülü Kütüphanesi'nde vardır.

34) H. Dilgan: Hassın Ben Haitham et les manuserits existants dans les biblio thèques d'İstanbul, Büll. of the Tech. University of İstanbul; vol, 8, 1955.

35) İbn-i-Heysem'in izoperimetre problemlerini içeren bir broşürü bugüne kadar dikkati çekmemiş ve matematik tarihi literatüründe sadece adına rastlanmıştır. Bilginin bu değerli çalışması tarafımızdan Türkçe ve Fransızca'ya çevrilmiştir. İstanbul'da Atıf Efendi Kütüphanesi'nde bulunan Külliyat-ı-İbn-i-Heysem No. 1714'den çıkarılmış olan bu izoperimetre problemleri, konunun tarihi bakımından çok önemli görülmüştür. 1958 yılı Temmuz ayında Almanya'da Mainz Üniversitesi Matematik Enstitüsü'nde tarafımızdan yapılan bir colloquium'da gösterilmiş ve tartışılmıştır. Söz konusu problemler yakında Almanya'da Sudhofs Archiv'de ve bizde İTÜ Bülteni'nde yayınlanacaktır. Aynı konular; 1-8 Eylül 1959'da Barcelona'da toplanmış olan 9. Bilim Tarihi Kongresi'nde, Moskova Bilimler Akademisi'nden Prof. V. P. Zoubov'un başkanlığındaki bir toplantıda bir bildiri ile açıklanmıştır.

36) Moskova Bİlimler Akademisi'nden Prof. G. D. Gialalov, Biruni'nin Kiat şehrinde doğduğunu yazıyor. Kiat, Amu Derya'nın doğusunda ve Urghent'den 120 kilometre uzaklıktadır (Bugünkü Özbekistan'da). G. D. Gialalov; Actes du VIII. congrès Int. d'Histoire des Sciences, p: 395, T. I. Firenxe; 1956.

37) Biruni'ye ilişkin, Calcutta ve Hayderabad'da yayınlanan "Commemoration Volume ve bazı etüd ve kritikler için Zentralblatt f. Math. (1951, 1955 ve 1956, 54, 2; 1956 (54), 3'deki: Dr. H. Hermelink'in başarılı özetlerine başvurulabilinir.

38) Batlamyus'un yıldız kataloğu 1028, Biruni'ninki ise 1029 yıldızı içerir.

39) Zic el Harzemi, Muhammed bin İbrahim el Fezari tarafından Hindçe'den nakledilen Essind-Hind adındaki zic'in değiştirilmiş bir şeklidir. Bu zic, 12. yüzyılda Adelhard de Bath tarafından Latince'ye çevrilmiştir.

Cebir bilimini kuran Türk matematikçi: El Harizmi

Türk asıllı El-Harizmi, cebir bilimini ilk kez sistemli olarak kuran matematikçidir. Yazdığı eser, 600 yıl Batı ve Doğu dünyasında temel kitap olmuştur. Bu bilime Batı'da verilen "algorismus" adı, açıkça, "El-Harizmi" kelimesinden bozma bir terimdir.

Prof. Dr. Celal Saraç

Okuyacağınız makale, ünlü bilim tarihçimiz Prof. Dr. Celal Saraç'ın *Bilim Tarihi (Matematik-Astronomi)* adlı eserinden (MEB Yayınları, Bilim ve Kültür Eserleri Dizisi, 1983) alınmıştır. Sadece Doğu Matematiği içinde değil, genel olarak matematik tarihi içinde özel bir yeri olan El-Harizmi'yi biz de özel olarak tanıtmak istedik.

Daha 9. yüzyıldan itibaren görülmeye başlayan güçlü bilim adamlarının en ünlüsü, hiç şüphesiz **Ebu Abdullah Muhammed bin-i Musa El-Harizmi**'dir (Ölümü 850). Türk asıllı olan Muhammed El-Harizmi hakkında hemen hiçbir ciddi biyografik inceleme yapılamamıştır. Sadece Bağdat'ta yetişip yerleştiğini ve Halife El-Me'mun'un Saray Kütüphanesi Müdürlüğü görevinde bulunduğunu biliyoruz. Bilim Tarihi uzmanları kendisini yalnız eserleri yönünden, özellikle Cebir ile ilgisi ve rakam işaretlerine basit değer tanıması açısından incelemişlerdir. Batı bilim dünyasında en sürekli, en derin etkiler bırakmış bir matematikçi olarak tanınmaktadır.

El-Harizmi'nin ün kazanmasına, özellikle *Kitabü'l-muhtasar fi'l-Cebr ve'l Mukabele* adlı eseriyle, *Kitabü'l-muhtasar fi Hisabi'l-Hindi* kitabı neden olmuştur.

Harizmi Doğu bilim dünyasında, Cebir bilimine ilişkin ilk eser yazan bilgindir. Fakat bu bilim dalı daha önce az çok işlenmiş, kısmen Diyofant (MS 3. yüzyıl) ve Hind bilim adamları sayesinde, Cebir, Geometri'nin etkisinden kurtulmuş durumda idi. Birinci derece denklemleri çözülebiliyordu. Hatta sırf hesaplama yoluyla, ikinci dereceden denklemler için çözüm bulunuyordu. Fakat henüz ikinci derece denklemlerinin, her ikisi de pozitif olsa bile, iki kökleri bulunabileceğini hiç kimse ifade etmiş değildi. Bu çeşit denklemlere sadece problem çözmeleriyle ilgili hesaplarda tesadüfen rastlanılmakta idi ve henüz sistematik olarak ele alınıp incelenmiş değillerdi. Ayrıca bu çözümlerde de daima geometrik yollar izleniyordu.

İşte El-Harizmi'nin *El-Cebr ve'l-Mukabele*'si bu açıdan, ikinci derece cebir denklemlerinin çözüm yolunu sistemli olarak işleyen ilk eser niteliğindedir ve 600 yıldan fazla bir süre (15. yüzyıla kadar) el üstünde tutulmasının nedeni de budur.

Harizmi'nin denklem grupları

El-Harizmi, bu eserinde, Cebir kavramı bakımından, üç çeşit kemiyeti (niceliği) birbirinden ayırt etmektedir. Birincisi bizim bugün "x^2" ile gösterdiğimiz nicelik, ikincisi bunun kökü (el-cezir) olan nicelik yani "x", üçüncüsü ise kendisinin müfred dediği (ceziri içermeyen) bilinen nicelik (a, b, c, ... gibi).

Bu esastan hareket ederek, El-Harizmi, denklemleri iki grupta toplamaktadır:

Birinci grupta, çözümleri derhal bulunabilen, bizim bugünkü sembollerle:

$x^2 = ax$

$x^2 = n$

$ax = n$

biçiminde gösterebileceğimiz denklemlerdir.

Bunların çözüm kuralarını gösterdikten sonra El-Harizmi şu üç denklemden ibaret ikinci gruba geçiyor:

$x^2 + ax = n$

$x^2 + n = ax$

$ax + n = x^2$

Örnek olarak da şu üç denklemin çözümünü veriyor:

$x^2 + 10x = 30$

$x^2 + 21 = 10x$

$4x + 4 = x^2$

El-Harizmi'nin hesap metodu, bilinen şu üç formüle karşılık gelmektedir:

$x = -a/2 + \sqrt{[(a/2)^2 + n]}$

$x = a/2 \pm \sqrt{[(a/2)^2 - n]}$

$x = a/2 + \sqrt{[(a/2)^2 + n]}$

El-Harizmi'nin eserlerindeki özgün yön, ikinci derece denklemlerine ait çö-

züm (yani kök)ler hakkında son derece açık tahliller yapmasıdır. Şöyle ki:

a) x'in katsayısı ile bilinen değerli terimin aynı işaretli (negatif) olmaları halinde denklemin iki farklı ve pozitif kökü vardır.

b) Denklemin çözülemez oluşu (b^2 - 4ac < 0 hali) açıkça belirtilmiştir. El-Harizmi bu gibi hallerde denklemin çözülmesi mümkün değildir demektedir.

c) Denklemin eşit iki köklü oluşu (yani b^2 - 4ac = 0 hali) belirtilmiştir.

Negatif kökler bakımından henüz belirli bir kavrayış yoktur. Bu konu ancak 17. yüzyılda Descartes tarafından bir anlama kavuşturulmuştur.

Bu çözüm kurallarını sistemli bir öğretmen yeteneğiyle ortaya koyduktan sonra, El-Harizmi, bu kuralları geometrik delillere (ispat veya kıyaslamalara) göre açıklamıştır.

Eserin üçüncü bölümünde birer terimi bilinmeyen "iki terimli ifade"lerin çarpımı tanımlanmaktadır. Dördüncü bölümde, bilinmeyen terim içeren Cebir ifadeleri üzerinde dört temel işlemin nasıl yapılacağına ilişkin kurallar gösterilmekte; son bölümde ise "tatbikat-uygulama" olarak bazı cebir problemlerinin çözümleri verilmektedir.

600 yıl temel kitap oldu

Harizmi'nin birinci derecede didaktik bir eser olan bu kitabı matematik Tarihi bakımından çok önemli gelişmelere dayanak ve başlangıç olmuş, altı yüzyıldan fazla bir süre (15. yüzyıl sonuna kadar) matematik öğretimi için temel sayılmıştır. Eser, İspanya -Endülüs- medreseleri aracılığıyla Batı'ya geçmiştir. İlk Latince çevirisi 1183'de yapılmıştır. Ünlü bilimcilerden Roger Bacon (1214-1294), Büyük Albert (1196-1280), Piza'lı Leonardo (1175-1230) eseri hayranlıkla karşılamışlar, kendi öğretilerinde bundan yararlanmışlardır. İlk Almanca çevirisi 1461'de yapılmış; 1486'da Leipzig Üniversitesi ders programına göre, Harizmi'nin Cebir'i okutulmaya başlanmıştır. 1524'de basılmış bir Cebir kitabında El-Harizmi esas tutulmuştur ve 1598-99'larda, Cebir biliminin tek kaynağı hâlâ El-Harizmi'nin eseridir.

Doğu'da da bu eser, sayısız yorumlar ve açıklamalarla, uzun süreler en geçerli kaynak olma niteliğini korumuştur: Ünlü astronom Ebü'l-Abbas Ahmed bini Muhammed El-Fergani (9. yüzyıl), Ebu Kamil Şuca' (10. yüzyıl), Ebü'l-Vefa El-Buzcani (10. yüzyıl), El-Kerhi (11. yüzyıl) ve Ömer Hayyam (1042-1123) gibi büyük matematikçiler, Harizmi'yi ve eserini övmüşler; bu bilimi daha da

Çeşitli alet ve cihazların yapımına temel olan geometrik ve sayısal modellere bir örnek.

mükemmelleştirip ilerletmeğe çalışmışlardır.

Cebir ve Mukabele terimleri

Kitabü'l-Cebr ve'l-Mukabele adı Batı dillerine çok güçlükle çevrilebilmiştir. Cebir ve Mukabele terimlerine göre yapılan işlemler hakkında çeşitli görüşler belirtilmiştir. Bir Musevi matematik tarihi uzmanına göre, Cebir kelimesi Babil veya Asur dilinde "Gabra-gabora"dan gelmektedir ve denklem, karşılaştırma anlamındadır. Arapça'da, bu kelime, kırık veya çıkık kemiği bağlayıp yerine koyma demektir. Uzun süreler Batı'da, Latince'de, her iki kelime (Cebir ve Mukabele terimleri) aynen korunmuş; hayli zaman sonra (14. veya 15. yüzyılda) Doğu'da olduğu gibi, sadece Cebir (Algèbre, algebra) olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Bizzat yazar Muhammed El-Harizmi, bu sözcükler üzerinde bir açıklama yapmamaktadır. Yalnız 17. yüzyıl matematikçisi Muhammed bin-i Hüseyin Bahaüddin Amilî (1547-1621), 1843 yılında Almanca çevirisiyle birlikte (Berlin'de) yayınlanmış olan *Hülasatü'l-Hisab* adlı eserinde şöyle bir açıklama yapmakta: "Cebir İşlemi: denklemin menfi (negatif) bir miktarı içeren tarafının tamamlanmasıdır." "Mukabele: denklemin her iki tarafındaki eşit ve mütecanis (homojen) olan kısımlarının bertaraf edilmesi (atılması) demektir" demektedir.

Müslüman bilim adamlarında, o tarihte, menfi (negatif) terim kavramı henüz belirmemişti. Bir denklemde böyle terimlerle karşılaşınca, bundan doğan düzensizliği gidermek gerektiği düşüncesindeydiler; işte bu, "Cebir İşlemi" sayılıyordu. Denklem terimlerinde kesir halinde çarpanlar bulunduğu görülünce, bu kesirleri ifna (yok) etmek gerekiyordu; 11. yüzyılın ünlü matematikçisi El-Kerhi'ye göre bu da bir cebir işlemi sayılıyordu. Daha sonraları, indirme-dereceyi düşürme anlamına başka bir terim "el-hatt" kullanılır oldu. Bununla bir denklemin çözümünü başarabilmek için, gerekli işlem kasdedilirdi (Ortak bir sayı ile bir denklemin her iki tarafını bölmek gibi).

Not: El-Harizmi'nin bu kitabının bazı örnekleri, yakın dönemlere kadar Yakındoğu kütüphanelerinde herhalde bulunmaktaydı. Katip Çelebi (1608-1657), görmemiş olsaydı, başlangıç cümlelerini de kaydederek bundan *Keşfüzzunun*'da söz etmezdi. Bununla beraber, 19. yüzyıl başlarına kadar yalnız bazı Avrupa Kütüphanelerinde Latince çevirileri bulunuyordu. Asıl Arapça metin görülmemekte olduğu gibi, yazar olarak da Beni Musa Kardeşler gösterilmekteydi. Eserin Arapça aslının Oxford'da Bodlian kütüphanesinde bulunduğu anlaşılmışsa da, bundan bilim dünyasının ancak 1817'de haberi olmuştur. Nihayet ünlü araştırmacı Rosen, bu örneğin Arapça metni ile İngilizce'sini 1831'de yayınlamıştır. Gherardo di Cremona'nın -daha mükemmel sayılan- çevirisi de 1838'de yayınlamıştır.

Harizmi'nin diğer çalışmaları

Harizmi'nin, Cebir kitabından başka "Hind Hesaplama Usulü"nden söz eden, *Kitabü'l-Muhtasar fi Hisabi'l-Hindi* adlı önemli bir eseri daha vardır. Fakat bunun Arapça asıl metni bugüne kadar bulunamamıştır; sadece Latince çevirisi ile bilinmektedir. Bu çeviri de 1857'de basılarak yayınlanmıştır.

Harizmi'nin bu Aritmetik kitabı, gerek Doğu dünyasında, gerek Batı'da Hind hesaplama yönteminin öğrenilip yayılmasında en çok yardımcı olmuş-bu yöntemi, Avrupa'ya aktarmış olan eserdir.

El-Harizmi'nin adı, Batı dünyasında, Hesap ilmine adeta bayrak olmuştur. Gerçekten, Ortaçağ'da, Latince konuşup yazan topluluklar arasında, hesap bilimine verilen "**algorismus**" adı - açıkça- "**El-Harizmi**" kelimesinden bozma bir terimdir.

Son olarak, El-Harizmi'nin, bir astronomik gözlem aleti olduğu bilinen, "Usturlap" üzerine de bir eseri bulunduğunu belirtelim.

Ömer Hayyam döneminin diğer matematikçileri

Ömer Hayyam, döneminin (11. yüzyılın ikinci yarısı) tek büyük matematikçisi değildi. Doğu'da ve Batı'da onunla çağdaş birçok İslam, Hıristiyan ve İbrani matematikçileri de vardı. Özellikle Endülüslüler ve Hayyam'ın çalışma arkadaşları önemlidir.

Prof. Dr. Hamit Dilgan

Ömer Hayyam, döneminin tek büyük matematikçisi değildi. Doğu'da ve Batı'da onunla çağdaş birçok İslam, Hıristiyan ve İbrani matematikçileri de ün kazanmıştır.

Çinli matematikçi Şön-Hüo

Bu dönemde Hindistanda; Aryabhata, Brahmagupta ve Mahavira'dan miras kalmış matematik ve astronomiyi geliştiren Hind'li matematikçilere rastlanmamakla beraber Çin'de, astronomi ve geometrideki çalışmalarıyla ün kazanmış **Şön-Hüo**'dan söz edebiliriz. 1011-1075 arasında yaşamış olan bu bilgin, Çin'de astronomik işler bürosunun başkanlığını yapmıştır. Matematik çalışmaları ve kişiliği hakkında incelemeler yapılmış olan Şön-Hüo'nun, seri toplamına getirilen bazı problemleri çözdüğü ve dairesel bir yayın uzunluğunun yarıçapa bağlı ifadesini verdiği bilinmektedir.

11. yüzyıl Avrupa matematiği

11. yüzyılda yeryüzünde matematik etkinliğinin merkezleri Türkistan, Horasan, İran, Irak ve Kahire olduğu kesinse de, bu dönemde Avrupa'da da -büyük ekollerin sahipleri olmamakla beraber- kendi başına çalışan birçok matematikçi yaşamıştır. Bu bağlamda, 1026-1091 arasında yaşamış olan matematik ve astronomi bilgini **Hirschau'lu Wilhelm** ile Grek matematikçisi ve filozofu **Michael Konstantin Psellus**'u sayabiliriz. Atina'da öğrenimini yaptıktan sonra İstanbul'da matematik ve felsefe okutmuş olan bu yeni-platoncu bilgin ile aynı isimde diğer bir filozof karıştırılmamalıdır. Bu ikincisi, 9. yüzyılda yaşamıştır (Heath, History: II. p: 545). Bunlardan başka; dairelere ilişkin bir broşür yazmış olan **Liege'li Franco** (1066) (Abhandlungen IV. 135) ile *Rithmomachia* (Sayıların Mücadelesi) eseriyle ün kazanmış **Benedictus Accolytus** (1077) ve **Fortolfus** (1090), kayde değer matematikçilerdendir.

11. yüzyılın değerli matematikçilerinden biri de Savasorda adı ile anılan İbrani bilgini **Abraham Barhiya**'dır (veya Abraham Judaeus). 1070-1136 arasında yaşamış olan bu Barcelona'lı bilgin; aritmetik, geometri ve matematiksel coğrafyadan söz eden ansiklopedik bir eserle bir de astronomi kitabı yazmıştır. D. E. Smith, bu ansiklopedinin bazı kopyalarının Batı kütüphanelerinde bulunduğunu kaydediyor. Savasorda'nın *Liber Embadorum* adlı geometri ve sayılar teorisinden söz eden bir eseri de vardır. M. Curtze tarafından Abhandlungen'de Latince ve Almanca'ya çevrilen bu eser, vaktiyle Fibonacci'ye (Leonardo Pisano, 1170-1250), geometrisi için pek faydalı bir kaynak olmuştu.

Savasorda'nın İbranice yazdığı eserlerden bazıları Plato Tibertinus tarafından Latince'ye çevrilmiştir.

İspanya'da ün kazanmış İslam matematikçilerinden biri de (1067/8-1133/4) arasında yaşamış olan **Ummeye İbn-i-Abdül Aziz**'dir (**Ebu Salt**). Geometri ve astronomiye ilişkin eserler yazmış olan bu bilgin, aynı zamanda bir fizikçiydi. Yine bu devirde, Besançon'da St. Paul kilisesinin baş rahibi **Gerland** (1090) -ki kilise takvimine ve sayma cetvellerine ilişkin broşürler yazmıştır- (Boncompagni, Balletino, X. 635) ile **Laon'lu Radulph** kayde değer iki matematikçidir. 1133 tarihinde ölen Radulph, bir aritmetik yazmıştır.

12. yüzyılın başlarında **Walcherus** adındaki Lorraine'li bir matematikçi İngiltere'de büyük bir ün kazanmıştı. Daha çok astrolog ve geometrici olan bu kişi astronomiye ilişkin bir eser bırakmıştır.

Batılı usta çevirmenler

11. yüzyılın sonlarında İslam matematiği en yüksek seviyeye ulaşmış olduğu halde, matematiğin Batı'da yayılması ve gelişmesinin yaklaşık bir yüzyıl geç kalmasının nedeni belki de şöyle açıklanabilir: Birincisi; Grek ve

Ömer Hayyam'ın Nişapur'daki mezarı.

Hind astronomisi ve matematiği 8. yüzyıl ortalarından 12. yüzyıl ortalarına kadar sistematik olarak, Grek ve Hind dillerine hakim İslam otoriteleri tarafından Arapça ve Farsça'ya çevrilmiş (1) ve bilime önem veren ve koruyan büyük hamiler sayesinde bilimsel kurumların (bir nevi akademiler) oluşturulmasıyla bireysel çalışma eğilimleri, mümkün olduğunca kısırlaştırılmış ve böylece planlı kollektif çalışmalara önem verilmiştir. Dört yüzyıllık gelişme hamlelerinin en parlak devrelerini, daha önce söz ettiğimiz gibi; Türkistan, İran, Irak kökenli bilginlerin kurmuş olduğu, Bağdat ekolü temsil etmiştir. Buna karşılık, her ne kadar bu 400 yıllık dönemin sonlarına doğru Batı'da da bazı klasik Grek eserleri Latince'ye çevrilmeye başlanmışsa da oradaki orijinallerin, Arap ve Fars kültürünün hakim olduğu ülkelerde bulunanlar kadar sağlıklı olmaması, çevirilerin bir plan dahilinde yapılmamış olması ve bu uğurdaki çalışmaların bireysel kalması, Doğu'da olduğu gibi, devlet büyüklerinin himayesinde bilim kurumlarının kurulamamış bulunmasi ve belki de dini ve siyasi bilmediğimiz nedenler yüzünden Grek-Hind-İslam veya daha doğrusu Bağdat matematiği Batı'ya, zamanında ulaşamadı. Bundan dolayıdır ki, bir zamanlar Batı kütüphanelerinde Grek ve İslam matematik yazmalarının varolmasına ve 8. yüzyıldan itibaren İspanyalı müslüman bilginler tarafından bu matematiğin Avrupa'ya sokulmuş bulunmasına rağmen Batı, Doğulu matemetikçiler tarafından araştırılmış olan çeşitli konuları, çok kere, yeniden araştırıp keşfetmek zorunda kalmışlardır.

12. yüzyıl başlarında İslam matematiğini Batı'ya nakledenlerin en ünlüleri, **Tivolili Plato** (Tibertinus) ile **Bath'lı Adelhard** olmuştur (2). 1120'de hayatta olan Plato, ilk defa el Battani'nin astronomisini Latince'ye çevirmiştir. Adelhard ise (1120), Harzemli'nin astronomik tabloların, *Ezzich Djaferis al Karesmi* adı altında çevirdi. Yine Adelhard, Harzemli'nin *Hisab-ül-Hindi*'sini *Algorithmi de Numero İndorum* adı ile nakletmiştir. Bu yüzyılın çevirmenleri arasında, Harzemli Musa oğlu Mehmed'in cebir kitabını çeviren İngiliz **Robert Chester** (1140) ile Cabir ibn-i-Eflah'ın trigonometrilerini içeren *Astronomi* eserini çeviren İtalyan matematikçisi **Gherardo Cremonense**'yi (3) (114-1187) ve El Fargani'nin astromisini nakleden **Johannes Hispalensis**'i (ölümü 1153) sayabiliriz.

Endülüslü büyük bilginler

Ömer Hayyam ile aynı zamanda ve aynı ülkelerde yaşamış İslam matematikçilerinden söz etmeden önce, aynı tarihlerde Batı'da parlamış birkaç önemli kişilik üzerinde duracağız. Bunlar da sırasıyla; İbn-i Bace, Cabir ibn-i-Eflah, el Bitrugi ve Abraham Rabbi ben Ezra'dır.

Endülüs'ün yetiştirdiği en büyük matematikçi ve filozoflardan biri olan **İbn-i Bace** [Ebu Bekr bin Yahya bin Saig (4)], Saragosa'ya yakın Tecib dolaylarında doğmuş olmasından dolayı Tecibi veya Sarakosti lakabını almıştır. İbn-i Bace, bazı eleştirmenlere göre, Farabi'den sonra gelen en büyük hekim ve İbn-i Sina'dan üstün bir bir filozoftur.

Latinler'in Avenpace dedikleri bu büyük İslam bilgini hicretin 533. (miladi 1138) yılında (veya bazılarına göre 1140'da) Fas'da ölmüştür. Bilginin doğum yılı kesin olarak bilinmiyor, bazı eserlerde, İbn-i Bace'nin çok yaşadığı, bazılarında da 34 yaşında İşbiliyye (Seville) veya Gırnata'da (Grenade) da öldüğü yazılıdır. Bizce daha az olası görünen bu ikinci görüşe göre, İbn-i Bace'nin 1103'de (veya 1105) doğduğuna hükmetmek gerekiyor. Tabakat-ü-Etibba'ya göre, İbn-i-Rüşd'e (5) (Averroes) hocalık (6) etmiş bulunan bilginin eserlerinin çoğu; felsefe, hekimlik ve fiziğe ilişkindir. İbn-i-Bace'nin matematik konusunda yalnız iki eserini biliyoruz: Bunlardan biri geometri, diğeri astronomiye ilişkindir. Bu eserler, *Nehzet-ünyesire alel hendese vel hey'e* ile *Cevab li ma seele an hendesetü İbn-i-Seyyid el mühendis ve turukahu*'dır.

Trigonometrileri Latinler'e aşılayanların başında, hiç şüphe yok ki **Cabir İbn-i Eflah** gelir. Pozisyon astronomisi için temel bir araç olan trigonometriler, Ebül Vefa ve Mansur İbn-i-Ali'den sonra Cabir İbn-i Eflah'ın çalışmalarıyla daha da gelişti. Latinlerce Geber adını almış olan bu bilgin, çok kere miladi 777'de ölmüş olan Cabir İbn-i-Hayyan ile karıştırılmıştır. Hangi tarihte doğduğu bilinmeyen Cabir ibn-i-Eflah'ın 1140 ila 1150 tarihleri arasında öldüğü tahmin ediliyor. İşbiliyye'de (Seville) parlamış olan Cabir İbn-i Eflah; astronomi, küresel trigonometri ve küre üzerinde Menelaos'un teoremlerine (şekül-kutta') ilişkin eserler yazmıştır. Astronomisi, yukarda söylendiği gibi, G. Cremonense tarafından Latince'ye çevrilmiştir. Bu eserinde ispat etmiş olduğu birçok yeni teoremler arasında örneğin, hipotenüsü c olan küresel bir dik üçgendeki (ABC üçgeni),

cos A = cos a sin B

formülü de vardır. Bu formül, matematik tarihlerinde Cabir'in adını taşır (A. Braunmühl, Geschichte der Trigonometrie, 2 vol. 1900, 1903, Leipzig).

Cabir ibn-i Eflah ile aynı zamanda yaşamış İslam astronomu **El Bitrugi**'den söz etmeden geçilemez. Latinlerin Alpetragius dedikleri Ebu İshak el İşbili (Nureddin), 12. yüzyılın ortalarında ün kazanmıştır. Kurtuba'nın kuzeyinde Pedroche'de Hıristiyan doğan ve sonraları İslamiyeti kabul eden bu büyük astronom, 1150 tarihinde Fas'da en parlak devrini yaşamıştır. *Kitab-ül-Hey'e* adlı özgün astronomisinde; Batlamyus teorisini (Felek= épicycle, Hamil-i-Felek = déférent ve eksantrisite teorisi) çok karışık bulup bunu yerine da-

ha bilimsel ve anlaşılması kolay yeni bir gezegenler teorisi oluşturan bu astronom, ünlü İbn-i-Tufeyl'in (1185/1186'da öldü) öğrencisi olmuştur. El Bitrugi, gezegenlerin hareketlerini; her gezegenin kutbuna, Felek-ül-Buruc'un (ekliptiğin) kutbu etrafında ve her biri kendi yönünde bir havelan (revolution) hareketi yaptırarak açıklıyor ve Levlebi (spiral) dediği bu hareket sonucunda Batlamyus'un **episikl**'leri yerine spiralleri koyuyordu.

Bundan başka, Bitrugi yine aynı eserde, Sabit bin Kurre'nin ekinoksların trepidasyonu meselesini, kendi astronomik teorisinde de kabul ederek, bunların balansmanını (7), yıldızlar küresini ekvatora paralel iki küçük daire üzerinde hareket ettirmek suretiyle açıklıyordu. Bitrugi, bu açıklamayı tamamlamak üzere, yıldızlar küresinin kutba olan uzaklığının, ekinoksların eğim bakımından en büyük değişimine (inégalité) eşit olması şartını da ileri sürüyordu. Astronomideki buluşları Kopernik dönemine kadar kullanılmış olan Bitrugi'nin astronomi eseri, 1217'de Michael Scot tarafından Latince'ye çevrilmiştir. Bu konuda, L. Gauthier'nin *Une réforme du système de Ptolémée* (Journ. Asiat., vol: 14, 483-510, 1909) adlı eserine bakılabilir.

İbrani matematikçisi **İbrahim bin Ezra**'ya gelince; bu da 1096'da (veya 1093) Toledo'da doğmuş ve 1167'de Roma veya Rouen'de ölmüştür. Batılılar'ın Abraham Rabbı ben Ezra adını verdikleri bu değerli matematikçi, İbrani dilinde sayılar teorisi, takvimler, karekökler, astronomi ve usturlap'a ilişkin eserler yazmıştır. Bilginin, sayılar teorisine ilişkin yazdığı *Sefer ha Echad* (birimler kitabı) ile yine aritmetiğe ilişkin *Sefer ha Mispar* (sayılar kitabı) adlı eserleri, 12. yüzyıldan sonra uzun zaman ününü korumuştur. Bugün de bilim tarihi bakımından önemli olan bu iki eserden; birimler kitabı, 1856'da Bamberg'de ve 1867'de Odessa'da basılmıştır. *Sefer ha Mispar* ise M. Silberberg tarafından 1895'de Frankfurt'ta Almanca çevirisiyle birlikte yayınlanmıştı (Bibl. Math. IX, (2), 91.). Yazarın, *Ta'hbula* adlı kitabında meşhur Josephus problemi bulunur. O. Terquem, 1841'de yazarın aritmetik broşürünü incelemiş ve içindekilere ilişkin bilgi vermiştir. (Journ. des Math. pures et Appl. VI. 275). Rabbi ben Ezra'nın, yalnız Latince çevirisi bulunan bir de *Liber augmenti et diminutionis vocatus numeratio divinationis* (Cartor, Geschichte, I. (3), 730) adlı bir eserinden söz edilirse de bunun kendi eseri olmadığını iddia eden tarihçiler de vardır. Şimdi Rabbi bin Ezra'nın, matematik tarihi bakımından önemli olan ve aritmetik eğlenceleri kitaplarında yer alan Josephus problemine söz edeceğiz (8).

Josephus problemi

Mesele şudur: On beşi beyaz ve on beşi siyah yuvarlak, bir daire çevresi üzerine o suretle sıralanmak isteniyor ki, her hangi bir renkten itibaren dokuzar dokuzar sayılmak suretiyle her dokuzuncu yuvarlak, ilk seçilenle aksi renkte olsun. Çok eski bir tarihi olan bu problem, Ortaçağ'da -esefle kaydedelim ki- Türk ve Hıristiyan meselesi adı altında kitaplara geçmiştir. Şöyle ki: Kazazede bir gemide bulunan 30 yolcunun 15'i Türk 15'i Hıristiyan olduğuna ve geminin batmaması için 15 yolcunun denize atılması gerektiğine göre bu 30 yolcu hangi kanunla bir halka şeklinde dizilmeli ki: bir Hıristiyandan itibaren dokuzar dokuzar sayılmakla (her dokuzuncunun denize atılması kararıyla) bu dokuzuncu daima bir Türk'e isabet etmiş ve bu suretle 15 Türk yolcu denize atılmış olsun. (Problemin, Ortaçağ'ın çirkin bağnaz düşüncesini yansıtan yukarıdaki ifadesinde "Türk-Hıristiyan" çifti yerine, burada "Siyah-Beyaz yuvarlak"ları kullanmayı daha doğru bulduk).

Problemin çözümlerinden biri, Şe-

kil'de görüldüğü gibi yuvarlakları yerleştirmektir. Örneğin, 15 siyah yuvarlağı halkadan çıkarmak (beyazdan itibaren dokuzar sayıp her dokuzuncuyu atmak kuralıyla) istediğimize göre A beyazından başlamak üzere ok yönünde sırasıyla alternatif olarak: 4 beyaz, 5 siyah, 2 beyaz, 1 siyah, ... tarzında aşağıdaki sayı dizisini göz önünde tutmak yeterlidir:

4, 5, 2, 1, 3, 1, 1, 2, 2, 3, 1, 2, 2, 1.

Tartaglia, (Libro 16, No. 203)'de bu dizilişi akılda tutmak için:

Populeam virgam mater regina tenebat

cümlesini vermiştir. Bu cümlede: a, e, i, o, u sesli harfleri, sırasıyla: 1, 2, 3, 4, 5 rakamlarını gösterir. Buna göre yukarıdaki dizi hemen yazılabilir. B. de Meziriac,

Mort tu ne fattiras pas en me livrant le trepas

cümlesiyle diziyi hatırlatır. Burada yine a, e, i, o, u'lar 1, 2, 3, 4, 5'lere karşılıktır. İngilizce eserlerde dizi,

From numbers aid and art never will fame part

cümlesiyle oluşturulur. Bu şekilde sözcükleri sıralamak kolaydır; örneğin bizde de:

Bolu Ergani Ahlat Efes Sivas Ermenak

dizisi bu kuralı pekâla hatırlatabilir.

Ömer Hayyam'ın çalışma arkadaşları

Ömer Hayyam'ın çalışma arkadaşlarından en ünlüsü, şüphe yok ki **El Esfezari** olmuştur. Ebu Hatim el Muzaffer ibn-i-İsmail el Esfezari, Herat kentinin güneyinde ve Sicistan'dan çok uzak olmayan Esfezar kasabasında doğmuştur. Metematik konusunda Hayyam ile çalışmış olan bu büyük matematik ve fizik bilgininin Hayyam'dan önce (1122'den önce) öldüğü biliniyorsa da, doğum yılı hakkında bir tarih söylenemiyor. *İhtisar li Usul-ü-Öklidis* adlı eseriyle ün kazanmış olan bu ünlü Fars bilgini, El Harzemi'nin yazdıklarından yararlanarak, fizikte yoğunluk tayinine ilişkin çalışmalar da yapmıştır. MÖ 2. yüzyılın ilk yarısında İskenderiye'de yaşamış ünlü Grek astronom ve matematikçisi Hypsicles'in yazmış olduğu 14. kitabı [bu kitap, Öklidis'in *Elements* = *Kitab-ü-Usul*'ünün 14. kitabı olup, 20 ve 12 yüzlü çokgenlerden (icosahedron ve dodecahedron) söz eder. Hypsicles'in bu eserinin Fransızca bir özeti L. A. Sedillot tarafından: Notices et extraits, vol, 13; 146-148, 1838'de intişar etmiştir] genişletmiş olan Esfezari'nin cebir ve astronomiye ilişkin çalışmalarını bilmiyoruz. Büyük Türk matematikçisi ve astronomu Nasireddin-i Tusi'nin (1201-1274) *Kitab-ı-Uklidis* adlı ölmez eserinin sonundaki kendi eki olan iki özgün makalenin (ki eser, 15 makaleden oluşup, bunun 13'ü Öklidis'in kitabının çevirisidir), Esfezari'nin yukarda sözü geçen genişletmesinden esinlenerek düzenlendiği tahmin edilebilir.

Hayyam zamanının, yine Öklidis geometrisi ile uğraşmış matematikçilerinden bir diğeri de **Muhammed İbn-i Abdül Baaki**'dir (**el Bagdadi**). 1100 tarihlerinde parlayan bu matematikçi Öklidis'in 10. kitabını yorumlamış ve bu yorum, sayısal örnekleri de içerdiğinden, bir zamanlar çok popüler olmuştur. Eser, yukarıda birkaç kez adı geçen Gherardo Cremonense tarafından Latince'ye de çevrilmiştir. Hayyam'ın çalış-

ma arkadaşı olduğu kesin olan bu Arap bilgininin doğum ve ölüm yılları, ne yazık ki bilinmiyor.

Ömer Hayyam'ın, **Meymun bin Necib el Vasıtı**'den sonra, en değerli astronom meslektaşı, **Ebu Bekr Muhammed İbn-i Ahmed ibn-i ebu Bişr Bahaeddin**'dir (**el Haraki**). Merv'e yakın Harak beldesinde doğmuş olan bu Fars bilgini 1138'de Merv kentinde ölmüştür. Haraki, Hasan ibn-i-Heysem'in astronomisini genişletmek amacıyla *Müntehal idrak fi-taksim el Eflaak* adlı bir eser yazdığı gibi *Kitab-ül-tebşire fi İlm-ül-Hey'e* adını taşıyan özet bir astronomi de kaleme almıştır. Bazı matematik tarihlerinde Haraki'nin bir de aritmetik yazdığı belirtilmektedir.

Ömer Hayyam'ın, yukarıda adlarını sıraladığımız meslektaşlarından başka, usturlapların teori ve yapımındaki ününden dolayı, **Bedi-üz-zaman el Usturlabi** lakabını almış bir bilgin daha vardır. Eb-ül-Kasım Hibetullah (ibn-el Huseyn) ibn-i-Ahmed künyeli bu astronomun eserlerini bilmiyoruz, sadece 1139-1140 tarihinde Bağdat'da öldüğünü biliyoruz.

Görülüyor ki, Hayyam'ın meslektaşları arasında geometrici ve astronomlar varsa da cebirle uğraşmış olanlarına, daha doğrusu bu konuda eser vermişlere rastlanmamıştır. Tahmin edilebilir ki Hayyam, cebirdeki buluşlarında, Öklidis, Apollonius, Duophantus, Brahmagupta, Muhammed ibn-i Musa el Harzemi, Mahavira, El Mahani, Ebu Kamil Şuca' ve El Kerhi'ninkilerden faydalanmıştır. Bilhassa Harzemli ile son üç cebircinin Hayyam üzerinde büyük etkileri olduğu anlaşılıyor. Çünkü Hayyam'ın cebir kitabında; Harzemli ve Ebu Kamil'in grafik yöntemleri ile El Mahani'nin eğri kesiştirme kuralları sistematik olarak göze çarpıyor. Özetle Hayyam, kendinden önce üçüncü ve dördüncü dereceden cebrik denklemlerin çözümleriyle uğraşmış olan Grek ve İslam matematikçileri ve bu tip denklemlere dönüştürülebilen problemlerle uğraşanları esaslı bir şekilde incelemiş ve onları kat kat aşmıştır.

DİPNOTLAR

1) "Me'mun devrinin çevirmen matematikçileri Grek eserlerini çeviri işi için ayda 500 dinar ücret almakta idiler" Dr. Ahmed Ferid Rifai'nin *Asr el Me'mun* adlı iki ciltlik eserine bakınız (Kahire, 1928). Bu ücret; Me'mun devrinin gerçek bir bilgininin aldığı ücretler yanında çok küçük kalırmış. Akademik toplantılarda ulemanın başına sardığı deybaki kumaşından yapılmış ziynetli bir sarığın bedelinin 500 dinar olduğu söylenir (Core-i-Zeydan, Medenniyet-i-İslamiyye Tarihi).

2) H. Dilgan'ın *Muhammed ibn-i-Musa el Harzemi* ve *Matematiğin Tarihi ve tekamülüne bir bakış* eserlerine bakılabilir. İTÜ Mimarlık Fakültesi neşriyyatı, 1957. İTÜ. dergisi. yıl II. No. 1-2, 1953.

3) Gherardo Cremonense'nin, bu çevirisi matbaa icat edildikten sonra 1531'de Nürnberg'de tekrar basılmıştır. Bu Gherardo'yu, 13. yüzyılda yaşamış diğer bir Gherardo ile karıştırmamalıdır. Bu ikincisi birinciden ayrılmak için buna, Gherardo Sabionetta denir. Bir astronomi kitabı yazmış olan ikinci Gherardo, Arapça'dan çeviriler de yapmıştır, bunun astronomisi *Theorica planetorum* adı altında 1472'de Ferara'da basılmıştır.

4) Saiğ, kuyumcu demektir.

5) Kadı Ebu Velid Muhammed bin Ahmed İbn-i-Rüşd 1126'da Kartuba'da doğmuş ve 1198'de Marakeş'de ölmesiyle cesedi vatanı olan Kartuba'ya getirilmiş büyük bir düşünürdür. İslam filozoflarının en büyüğü sayılan İbn-i Rüşd, Aristo felsefesini büyük bir başarıyla yorumlamış olmakla da ün kazanmıştır. Felsefesinde çok serbest bir dil kullanması yüzünden hayatında itirazlara maruz kalmış ve çok kere kafir sayılmıştır. Felsefe, hikmet ve hekimliğe ilişkin eserleri Latince'ye çevrilmiştir. Escurial kütüphanesinde eserlerinin bir kısmı bulunur. İbn-i Rüşd, matematikte özellikle astronomiye ilişkin eserler yazmıştır. Batlamyus astronomisi ve yıldız gözlemleriyle çok uğraşmış olan İbn-i Rüşd'ün, Merkür gezegeninin Güneş önünden geçişini görmüş olduğu söylenirse de, astronomi tarihçilerine göre, görünen bu siyah noktanın büyük bir güneş lekesi olması daha olasıdır, çünkü Merkür'ün geçişi gözle görülemez. İbn-i Rüşd'ün astronomiye ilişkin yazmış olduğu eserler şunlardır: *Muhtasara el Mıcısti, Makaale fi hareket-ül-Felek, Ma yuhtac-i-ileyh Kitab-i Uklidis fil Mıcısti, Makale fi Cirm es Semavi, Kelam alaa hareket-ül Cirm es-Semavi, Şerh-i-Kitab-üs Sema vel Aalem li Aristotaalis.* (G. Sarton, vol II. part: I. p 356). İbn-i -i Bace ve İbni-Rüşd'ün felsefeleri ve bu konudaki literatür için; H. Z. Ülken'in *İslam Düşüncesi* adlı eserinin, 298-305, sayfalarına başvurulabilir.

6) Aziz dostum Prof. H. Ziya Ülken, *İslam Düşüncesi* adlı değerli eserinde (sah. 300) bu hocalığı zaman ve hayat bakımından mümkün görmüyor.

7) Ekinoksların presesyonu (geri çekilmesi), bilindiği gibi üniform'dır ve gök lonjitüdlerini (boylamlarını) yılda 50 kavis saniyesi artırır. Bununla beraber, uzun zamanlar bu hareketin alternatif olduğu (etkisi yine boylamları artmaya matuf olmakla beraber) sanılırdı. İşte bu balansman, trepidation (titreme) olayını oluşturur.

8) Bu meselenin tarihçesi için, D. E. Smith'in *History of Mathematics*'inin II. cildinin 541. sayfasına veya, G. Bachet de Meziriac'ın *Problemes plaisans et delectables qui se font par les nombres*, (Lyons, 1624. Paris, 1884) adlı eserine bakılabilir.

13. - 15. yüzyıllarda Doğu Matematiği

13. yüzyıldan itibaren çeşitli toplumsal gelişmeler sonucu, Doğu biliminde büyük bir düşüş görülür. Yine de bazı büyük bilginler yetişmiştir. Tuslu Nasirüddin, Uluğ Bey, Gıyaseddin Cemşid, Kadızade-i Rumi gibi...

Prof. Dr. Celal Saraç

Okuyacağınız makale, ünlü bilim tarihçimiz Prof. Dr. Celal Saraç'ın *Bilim Tarihi (Matematik-Astronomi)* adlı eserinden (MEB Yayınları, Bilim ve Kültür Eserleri Dizisi, 1983) alınmıştır.

13. yüzyılda İslam dünyası birçok politik olayların, bu arada Haçlı seferleri kargaşasının yarattığı sarsıntılarla uğraşmak zorunda kalmıştı.

Bu yüzyıl, Doğu'da, önce Timuçin, Cengiz (1155-1227), az sonra da torunu Hulâgu'nun (1217-1265) idaresindeki Moğol ordularının neden oldukları yakıp yıkmalarla çalkalandı. Uzun zamandan beri sadece manevi bir makam haline gelmiş bulunan Abbasoğulları Halifeliğinin hakimiyeti de 1258'de son buldu. Bağdat bilim merkezi olma niteliğini kaybetti. Büyük Selçuklu Devleti dışında, çoğu "Tavaifi Müluk" genel adı altında toplanan ve sık sık birbirleriyle savaşan irili ufaklı birçok İslam devletlerinin dar sınırlı hakimiyetleri devri başladı.

Pozitif bilimlerde büyük özgün eserler oluşturan bilim adamları sayısında -bu huzursuz ortamda- çok azalma oldu. Bilimsel düzeyin duraklamaya ve hissedilir derecede düşmeye başlaması bu yüzyıllar dönemine rastlar.

Gerçi yine de bir **Tuslu Nasirüddin** (1201-1273) ve bir **Uluğ Bey** (1393-1449) gibi büyük matematikçi-astronomlar yetişmiş ve bu bilim adamları çok değerli eserler bırakmışlardır. Fakat, bu arada, gerek Haçlı seferlerinin İslam ve Hıristiyan dünyalarını karşı karşıya getirmesi dolayısıyla, gerek Endülüs bilim merkezlerinde öğrenim gören Avrupalılar'ın etkisiyle, pozitif bilimlerin -13. ve özellikle 14. yüzyıldan itibaren- gelişme yönü değişti. 15. yüzyıl ortalarında doğarak, 16. yüzyılda devam eden Rönesans hareketi ile artık Batı dünyası söz sahibi olmaya başladı.

Bilim düzeyindeki düşüş

Bir aralık pozitif bilim düzeyi çok aşağı bir ilkelliğe düşmüştü. Medreselerde okutulan Mantık derslerinde, önermeler için gerekli delil gösterme ve kanıtlamalarla ilgili olarak eskiden beri kullanılagelen Öklid yöntemlerinden tamamen habersiz öğrencilere, Öklid Elements'leri üzerinde bile pek basit açıklamalarda bulunmak zorunluğu duyulur olmuştur. Gerçekten, 14. yüzyılın -özellikle dil öğretimi alanındaki eserleri asırlardır elden ele dolaşan- ünlü bilgini **Taftazan'lı Sa'deddin**'in sırf bu ihtiyacı karşılamak üzere, basit düzlem geometriyi konu edinen bir küçük kitap yazması ilgi çekicidir. Bu nedenle, Pozitif Bilimler, ancak özel bir eğilim göstererek, kişisel çabalarla öğrenilip ilerletilmeğe çalışılan bir konu olmuş; yalnız Astronomi, o da başlangıçta, bir dereceye kadar durumunu koruyabilmiştir. Matematik de bu bilim dalı için duyulan ihtiyaç dolayısıyla -belli bir oranda- itibar görmüştür.

Tus'lu Nasirüddin

Tus'lu Nasirüddin (Ebû Ca'fer Muhammed 1201-1273) bu dönemin hiç kuşkusuz en büyük bilginidir. Doğu'da allame, Hoca Nasirüddin Tusi diye ün kazanmıştır. Horasan'da, Kûhistan hakimi (valisi) Nasirüddin adına yazdığı *Ahlakı Nasırî* ile felsefe ve doğabilimlerine ilişkin kaleme aldıklarından başka, Nasirüddün Tusi, özellikle Matematik ve Astronomi üzerine çok değerli eserler bırakmıştır. Bağdat'da Abbasoğulları Halifeliğine son veren Hulagu üzerindeki nüfuzundan yararlanarak, Meraga Gözleme-

vi'ni kurdurmuş, burasını yüzbinlerce ciltlik kütüphanesiyle, devrinin en önemli bilim, gözlem ve araştırma merkezi haline getirmiştir. Devrin **Müeyyiddüddin Dımışki** (1) ve **Kutbuddin Şirazi** (1236-1311) gibi birçok tanınmış bilim adamları buraya gelerek astronomik gözlemlerde bulunmuşlardır.

Tus'lu Nasirüddin'in başlıca eserleri şunlardır:

1) Öklides *Elément*'lerinin yeni bir redaksiyonu.

2) Batlamyos *Macesti*'sinin ekli, düzeltilmiş yeni bir metin yayını.

3) Öklides'in *Optik* kitabı yorumu.

4) Aristarhos'un, Arşimed'in ve diğer bazı Antik matematik ve astronomi bilginlerinin eserlerinden esinlenerek yazdığı muhtıralar.

5) Aritmetik, Cebir, Geometri ile ilgili birçok önemli eserler.

ve nihayet:

6) *Zici İlhani* veya *Zici Şahi* adını verdiği çok önemli cetvellerdir.

Bu son eser, Meraga Gözlemevi'nde yapılan gözlemlere dayanarak meydana getirilmiştir ve Uluğ bey zamanına kadar geçerli sayılarak, o devirde Semarkand Gözlemevi gözlemlerine göre yeniden düzeltilmiştir.

Uluğ Bey

Uluğ Bey (Muğisüddin Mirza Muhammed Turgay İbn-i Şahruh 1393-1449) Aksak Timur'un (1336-1409) torunudur. Timur'dan sonra yerine geçen Şahruh, hükümdar ilan edilince, oğlu Mehmet Taragay'ı (veya Turgay), Semerkand merkez olmak üzere, Türkistan ve Maveraünnehir'e memur etmiş; Uluğ Bey burada babasının ölümüne (1446) kadar, -yarı bağımsız bir hükümdar gibi- Eyalet Genel Valiliği yapmıştır.

Buhara ve Semerkand'da uzun hizmet yıllarında, birçok bayındırlık eserlerinin meydana getirilmesine önayak olan, medreseler yaptıran ve Semerkand Gözlemevi'ni kuran Uluğ Bey, bilim ve fenle bizzat uğraşarak değerli eserler bırakmış, ilk Türk hükümdarıdır. Daha İlhanlı (Hulâgû) hakimiyeti zamanında bu bölgede yeşerip, gelişmeğe başlayan pozitif bilimlerin ilerlemesinde, Timur devrinden beri Semerkand'a gelen bilginlerin büyük etkisi olmuştur. Özellikle Bursalı astronom **Kadızade Selaheddin Musa** (1355-1435) ile Kaşanlı matematikçi **Gıyaseddin Cemşid**'in (14.-15. yüzyıl), Uluğ Bey'in fikri ve bilimsel gelişmesindeki büyük katkılarını belirtmek gerekir.

Yapım ve donatımı on yıldan fazla bir zaman alan Semerkand Gözlemevi (çalışmaya başlaması 1424'lerde) önce Gıyaseddin Cemşid'in yönetimine verilmiş, onun pek kısa bir süre sonra ölümüyle boşalan bu göreve -Uluğ Bey tarafından- Kadızade getirilmiştir. Gözlemlerin tamamlanmasından önce, Kadızade de vefat ettiğinden (1435-40'da) Gözlemevinin bilimsel idaresiyle **Ali Kuşcu** (2) (ölümü 1474) görevlendirilmiştir.

Uluğ Bey

Uluğ Bey, bu gözlemevinde yapılan gözlemler sonunda elde edilen yeni verilerle, Tus'lu Nasirüddin tarafından düzenlenmiş olduğunu daha önce belirttiğimiz *Zici İlhani*'nin eksiklerini -Ali Kuşçu'nun yardımıyla- tamamlayıp, düzeltmiştir. Bugün *Zici Gurgani*, *Uluğ Bey Zici* veya *Zici Cedidi Sultani* diye adlandırılan bu zic, Doğu'da ve Batı bilim dünyasında, astronomlarca, birkaç yüzyıl kullanılmıştır. Sonraları Ali Kuşcu (?-1474) ve torunu **Mirim Çelebi** (?-1525) tarafından yorumlanmış olan bu eser ilk defa 1650 yılında, daha sonra -Fransızca çevirisi ile birlikte- 1839-1846 yıllarında yayınlanmıştır.

Ali Kuşçu

Bilim adamlarına karşı yakın ve çok saygılı bir ilgi gösteren, bizzat kendisi (Ali Kuşçu gibi bilimcileri yetiştirmekle) öğreticilik ve bilimsel araştırma yaparak, eser bırakan bu ünlü Türk bilgin hükümdarı, bugün, bilim dünyasında saygı ve takdirle anılmaktadır. Tarihin kaydettiğine göre, yumuşak tabiatlı, çok cömert bir prens olan Uluğ Bey, bilimsel incelemelerde bulunmak, öğrenmek ve öğretmekten büyük zevk alırdı. Yaptırdığı Semerkand medresesini yüksek bir bilim kurumu haline getirmişti. Burada öğretimle görevli bilim adamlarına saygı ile davranırdı. Derin bilimseverlik duygusuna şu olay -hemen bütün bilim tarihçilerince- özellikle delil olarak kaydedilmiş bulunmaktadır:

Semerkand Medresesi'nin başkanlığına Uluğ Bey, hocası Kazıdazede'yi atamıştı. Kendisi de bu büyük hocanın derslerinde hazır bulunurdu. Kadızade derse çıktığı zaman, medresenin diğer bütün öğretim üyeleri de -kendi öğrencileriyle birlikte- bu dersi dinlermiş. Uluğ Bey, nedense, bu öğretim üyelerinden birinin görevine son vermiş. Bunu öğrenen Kadızade artık derse çıkmayarak medreseyi terk etmiş ve evine çekilmiş. Kadızade'nin üst üste bir kaç gün derse çıkmadığı haberini alan Uluğ Bey, hastalanmış olduğunu sanarak, hocasını evinde yoklamaya gitmiş. Fakat herhangi bir sağlık problemi olmadığını görünce, birkaç günden beri derse çıkmayışının nedenini öğrenmek istemiş. Kadızade de: "Öğretmenlerin -başkan olarak kendisine sorulup danışılmadan- görevden uzaklaştırılmamaları gereğine inandığını" neden olarak göstermiş; bu şekilde, bilim kurumlarına siyasal güçlerin doğrudan doğruya hakim olamayacağı inancını belirtmiştir. Bilgin prens Uluğ Bey de derhal medreseden uzaklaştırmış olduğu hocayı tekrar görevine iade etmek suretiyle hocası Kadızade'nin gönlünü almıştır.

Semerkand Gözlemevi'nin eldeki verilere göre çizilmiş bir tablosu.

Gıyaseddin Cemşid

Gıyaseddin Cemşid (bini Mes'ud bini Mahmud El-Kaşi ?-1424), 14.-15. yüzyılda yetişen, özellikle Semerkand'daki çalışma ve araştırmalarıyla ta-

Usturlap

Küresel Usturlap

nınan büyük bir matematikçidir. Tus'lu Nasirüddin'in, artık yeni gözlemlere uygun düşmediğini tesbit ettiği *Zici İlhani*'sini mükemmelleştirerek hazırladığı *Zici Hakaani*'si ile kendisini tanıtarak, Uluğ bey'in daveti üzerine, Semerkand'a gitmiş, bu aydın prensin hocası olarak saygı ve itibar görmüştür. Bu zic'den başka diğer eserleri şunlardır:

1) Gök cisimlerinin uzaklıklarına ilişkin.

Uluğ Bey'e ait zic'in ilk sayfası.

2) Daire çevresiyle, çapı arasındaki oranı - eskilerin başaramadıkları bir yakınsama ile- hesaplama yöntemi ile ilgili *Risalei Muhittiyye*.

3) Bir derecelik bir yayın sinüsünün - kendisinin bulduğu- özel bir yönteme göre hesaplanmasını konu edinen *Risaletü'l-Veter ve'l-Ceyib* adlı kitap: *Kiriş ve Sinüs risalesi-monografisi*.

4) Uluğ bey'in kurduğu gözlemevi için icat ettiği bir özel gözlem aletinden ve yapılışı ile kullanılma yönteminden söz eden *Nüzhetü'l-hadatik* adlı kitap.

5) *Miftahü'l-Hesab* adlı aritmetik kitabı. Bu eser, Doğu matematikçileri tarafından bu türde yazılan en son özgün kitap sayılır. Bunda -Gıyasseddin Cemşid- kendi özel keşiflerini de kaydetmiş. Üçüncü ve dördüncü dereceden bazı denklemlerin çözümünden ayrı bir kitapta söz edeceğini bildirmiş, fakat böyle bir eserine rastlanmamıştır.

Kadızade-i Rumi

Kadızade-i Rumi (Selaheddin Musa bini Mehmed bini Mahmud 1355/1365-1435/40) (3) Aslen Bursalı olup, özellikle Maveraünnehir'de -Semerkand'da- yetişerek ün kazanmış büyük bir Türk matematikçi ve astronomdur. Uluğ bey'den söz ederken, Semerkand gözlemevi ve medresesindeki görev ve hizmetleri belirtilmiş bulunan Kadızade Selaheddin Musa'nın başlıca eserleri şunlardır:

1) Henüz Maveraünnehir'e gitmeden -belki Bursa'da iken- yazdığı anlaşılan aritmetik kitabı: *Risale fi'l-Hesab*.

2) Mahmud b. Muhammed bini Ömer-El-Harizmi'nin astronomi ile ilgili bir özet olan *Mülahhas fi'l-Hey'a*'sine, Uluğ bey için, yazdığı yorum.

3) Şemseddin Semerkandi'nin Geometri ile ilgili -temel teoremler anlamında- *Eşkalü't-te'sis* adlı kitabına yazdığı yorum.

4) Bir derecelik bir yayın sinüsünün hesaplanma yöntemine ilişkin -çok önemli sayılan- *Risaletü'l-Ceyb* (Sinüs üzerine monografi) adlı eseri.

Son devrin değerli üniversite hocalarından Türk bilgini (ve matematik tarihi uzmanı) Salih Zeki'nin (1864-1921) ifadesine göre; övünülecek bir konudur ki, Kadızade'nin, zamanında çok geçerli olan Astroloji'ye (ilmi-nücuma) ilişkin hiçbir eserine rastlanmamıştır. Bu da Bursalı bilginimizin gerçek matematikçi niteliğinden hiç ayrılmamış olduğunun kanıtıdır.

DİPNOTLAR

1) Bu Şamlı bilgin, hâlâ Dresden kenti müzesinde bulunan ve varolan en eski küre olduğu kabul edilen Coğrafya Küresi'ni yapan kişi olarak bilinir.

2) Ali Kuşcu (Alâeddin) Semarkand'da doğup yetişmiş olmakla birlikte, bilimsel etkinliğini daha çok İstanbul'da (Fatih döneminde) sürdürmüştür.

3) Kadızade'nin yaşadığı yıllar için W. Barthold'un *Uluğ Bey ve Zamanı* adlı eserindeki ifade esas alınmıştır.

Doğu Matematiği'nin Batı'ya ulaşması

Bilim hareketlerinin Doğu'dan Batı'ya ulaşması şu üç yoldan gerçekleşmiştir: Sicilya yoluyla. Haçlı seferleri hareketiyle. Endülüs medreseleri yoluyla (yani bu medreselerde okuyup Arapça öğrenen Hıristiyan çevirmenler aracılığıyla).

Sicilya adasını, Müslüman Araplar, 827 yılında fethe girişmişler, 878'de adanın tamamına egemen olmuşlardı. 1092'ye kadarki 200 yıldan fazla bir süre, kısmen veya tamamen Araplar'ın elinde kalmış olan Sicilya'da Doğu İslam kültürünün hayli köklü bir etki bırakmış olduğundan şüphe edilemez. Latince -veya bu dilin halk arasında konuşulan şekli olan İtalyanca- Yunanca ve Arapça, burada aynı zamanda konuşuluyordu. Antik Çağ biliminin, önceleri daha çok Arapça yazılmış çevirileriyle nakledilmiş olduğu ve bu hareketin oldukça sınırlı kaldığı anlaşılmaktadır.

Kutsal bölge olan Kudüs'ü Müslümanlar'ın elinden almak amacıyla girişilen Haçlı seferlerine katılanlar, Suriye ve Filistin kıyılarındaki zengin ve ileri uygar dünyayla karşılaşmadan çok etkilenmişlerdir. Bu seferlere katılanlar arasında, bu göz kamaştırıcı uygarlığın eserlerinden yararlananlar çok olmuştur. Bazı bilgiseverler, bu amaçla, görüp hayran kaldıkları ve yerleştikleri bu bölgelerde Arap dilini öğrenerek, birçok eseri Latince'ye çevirmişlerdir. Örneğin 1116-1142 yılları arasında Doğu'da kalan İngiliz asıllı **Adelard de Bath**'ın, bu çeviriciler arasında önemli bir yeri olduğu bilinmektedir.

Fakat Arapça yazılmış eserlerin Latince'ye çevrilmesi suretiyle, Batı'ya Doğu biliminin nakli daha çok Endülüs medreselerinde okuyup yetişen Hıristiyanlar tarafından gerçekleştirilmiştir. Burada, -Sicilya'dakinin aksine- Antik Çağ'dan kalma asıl Yunanca metinlerin katkısı ya pek az olmuş veya hemen hiç olmamıştır. Buna karşılık, Müslüman ve Hıristiyanlar arasında daha sıkı ve uzun süreli bir kaynaşma olmuştur. Latince-İspanyolca konuşan büyük halk kitleleri üzerinde, resmi ve bilimsel dil olan Arapça ve Arap alfabesi çok etkin bir rol oynamıştır. Örneğin Kastilya eyaleti dilinde, fakat Arap harfleriyle yazılmış metinler bulunmuştur. Müslüman Araplar yalnız bilim eserleriyle değil, yerli müzik, şiir, hatta halk masalları üzerinde bile, yüzyıllarca süren ortak yaşamın sonucu olarak, çok etkili olmuşlardır. Fransız asıllı olup, Silvestir II. unvanıyla Papalık tacı giymiş **Gerber** (940-1003) Endülüs'ün bilim ve kültür ortamında yetişen -ve Haçlı seferleri fikrini ilk ortaya atan- önemli kişiliklerdendir.

Büyük çoğunluğunu İspanyollar'ın oluşturduğu çevirmenler arasında, İngiliz **Robert of Chester** (13. yüzyıl ortaları), Harizmi'nin meşhur *Cebir* kitabı ile *Kuran*'ın ilk Latince çevirisini yapmakla ün kazanmıştır. Battani'nin Astronomisi ile Batlamyos'un bazı eserlerini de Latince'ye, bu bilimci kazandırmıştır.

Ortaçağ'ın, Arapça'dan Latince'ye -62 kitap çevirisi ile- en çok Antik Çağ eseri nakleden bilgini, İtalyan astronomu **Gerardo di Cremona**'dır (1114-1184). Hatta doğrudan doğruya Arapça yazılmış bazı önemli eserlerin çevirisini de bu kişi yapmıştır.

Arapça yazılmış bilim eserlerinin Latince'ye çevrilmesi 13. yüzyılda da devam etmiştir. Bu dönemde, Arapça yazılmış eserlerle pek yakından ilgilenen, kendileri de değerli eserler meydana getirmiş, kişilikler yetişmiştir. Bunların en ünlüsü **Piza'lı Leonardo**, diğer adıyla **Fibonacci**'dir (1170-1240). Bugün hâlâ Arap rakamları diye kullanılan (1, 2, 3, ...) biçimindeki rakamları Batı dünyasına yayanların başında Fibonacci gelir. En önemli eseri **Liber Abacci** adıyla bilinendir. Fibonacci'nin eserleri, Doğu-Batı bilim dünyaları arasında hem bir bağlantı noktası, hem de bu iki dünyanın birbirinden ayrılmasının başlangıcı sayılmaktadır.

Bu dönemin -Batı bilimi bakımından- diğer iki büyük siması: **Roger Bacon** (1214-1292) ile **Arnaldus Villanovanas**'dır (1234/1250-1311). Döneminin belki en büyük düşünürlerinden Roger Bacon, İngiliz asıllı bir Hıristiyan din adamıdır. Paris Üniversitesi'nde hocalık yapmış, pek liberal görüşlü olması nedeniyle dinsizlikle suçlanarak, uzun süren bir mahpus hayatı yaşamıştır. En önemli yönü bilimin birliği hakkında sarsılmaz bir görüşe sahip olması ve bilimsel incelemelerde deneyin temel rolü oynadığı anlayışıdır. Bilimin -teknik icad ve keşifler bakımından- yararlılığına olan inancıyla, Roger Bacon, yaşadığı zamandan çok çağdaşımız sayılacak niteliğiyle ilgi çekicidir. Özellikle El-Kimyacı Cabir İbni Hayyan'a olan hayranlığı ile tanınmıştır.

Arnaldus Villanova ise, El-Kindi'den, İbni Sina'dan ve diğer Müslüman bilim adamlarından yaptığı çevirilerle ün kazanmıştır. Ayrıca tıp, kimya ve astronomi konularında önemli eserler bırakmıştır. Arapça yazılmış eserlerin en hareketli tanıtıcı ve yayıcılarındandır.

Türk Öklit'i: Nasireddin Tusi

Ebul-Vefa, Harzemli ve Tuslu Nasireddin'in oluşturduğu; trigonometri, cebir ve geometri üçgeninin tepe noktalarının en parlağı Nasireddin'dir. Doğu matematiğinin en gelişmiş şeklini, özellikle geometri alanında, Tusi'de gördüğümüzden ona Türk Öklit'i demekten çekinmedik.

Prof. Dr. Hamit Dilgan

Okuyacağımız makale, Prof. Dr. Hamit Dilgan'ın "Büyük Türk Alimi Nasireddin Tusi" adlı broşürüdür (Teknik Üniversite Matbaası, İstanbul, 1956). Oldukça teknik bir örneğin dışında makalenin tamamını, dilini sadeleştirerek okurlarımıza sunuyoruz. Başlığı biz koyduk.

Toplumsal bir olgu sayılabilecek matematiğin tarihinin milattan 30 yüzyıl öncesine kadar götürebildiğimiz göreli başlangıcından, günümüze kadar geçen 50 yüzyıl içinde ün salmış büyük düşünürlerin buluşları sınıflandırılırken, Türk bilginlerinin katkılarını reddetmek mümkün değildir. Çünkü miladın 8. yüzyılı sonlarından 15. yüzyıla kadar matematik bilimler; esas olarak Türk, Arap ve Fars bilginlerinin otoritesi altında sürekli bir gelişim göstermiştir.

Her ne kadar bazı Batılı yazarlar, İslam matematikçilerini, Yunan matematiğini sadece geliştirmiş olmakla sınırlandırıyorlarsa da yeni çalışmalar bu düşüncenin yanlışlığını ortaya koymuştur. Şurası da kesindir ki; günümüz Batı matematiğinin temelini, müslüman bilginlerin buluşları ile (özellikle trigonometriler, cetvel düzenlenmesindeki ince yöntemler, klasik cebir ve pozisyon astronomisi), onların eski Yunan matematikçilerinin ana kitaplarından yapmış oldukları çeviri ve yorumlar oluşturmaktadır.

Bozcanlı **Ebul-Vefa**, Harzemli **Muhammed Bin Musa** ve Tuslu **Nasireddin**'in oluşturduğu, trigonometri, cebir ve geometri üçgeninin tepe noktalarının en parlağı şüphe yok ki Nasireddin olmuştur. İslam matematiğinin en gelişmiş şeklini, özellikle geometri alanında, Tusi'de gördüğümüzden, ona **Türk Öklit'i** demekten çekinmedik (1).

Matematikçi Tusi

Ebu Ca'fer Muhammed İbn Muhammed İbn-ül-Hasan Nasireddin, Horasan'ın Tus kentinde miladi 1201 yılının 21 Şubatı'nda dünyaya gelmiştir. Kemaleddin İbn Yunus ve Muîn-üd-din Sâlim'in öğrencisi olan Tusi, daha genç

Nasireddin Tusi

yaşlarında iken, zamanına kadar yer yer yıkılagelmiş ve sıhhatinden kaybetmiş gördüğü matematik sitesini yeniden kurmakla **Elmuhakkik** (gerçeğin peşinde koşan) unvanını kazandı. Grek diline çok iyi hakim olması sayesinde birçok Yunan matematik ve astronomi eserlerini kendinden öncekilere göre daha mükemmel ve genişletilmiş şekilde Fars ve Arap dillerine çevirmişti. Zamanımızın büyük bilim tarihçisi G. Sarton, Tusi'nin eserlerinin sayısını 61'e çıkarmış olmakla onun bilim sahasında ne büyük emekler sarfetmiş olduğunu açıkça gösteriyor. Bu eserler konuları itibariyle; Aritmetik, Geometri, Trigonometri, Astronomi, Optik, Mineraloji, Coğrafya, Tıp, Mantık, Felsefe, Ahlak, Müzik ve Edebiyat'la ilgilidir.

Eski Doğu'nun pozitif bilim yazarları içinde Tusi kadar didaktik ve bugünün bilimsel yöntemlerine uygun, sistemli eser yazmış olanına pek az rastlanır. Teorilerinde kendi görüş ve kesin kanıtlarıyla, kendinden öncekilerin yapmış olduklarını tarafsızca ayırt etmeyi ve kendininkine göre üstünlük sezdiği halleri büyük bir saygı ve değerbilirlilikle belirtmeyi çok iyi bilmiştir.

Kitabı Şeklül Kutta' eserinde (2), açıları bilinen küresel üçgenlerin **Şeklüzzilli** (tanjantlar teoremi) kuralıyla çözümü meselesinde, küre üzerinde bütün özel durumlarda geçerli bir çözüm yöntemini bilmediğini belirtecek kadar alçakgönüllülük de göstermiştir.

Tusi bu eserinde; küre üzerindeki büyük dairelerin oluşturduğu çeşitli üçgen ve dörtgenlerin topolojik sentezinde o kadar etraflı bir tahlil yapmayı başarmıştır ki, kendinden sonra modern analitik yöntemlerin bunlar aracılığıyla kolayca çıkarılabilmesi olanaklı olmuştur. Kısaca, Tusi bu eserinde her iki trigonometriyi (düzlem ve küre trigonometrileri) sistematik şekilde incelemiştir. Tusi bu kitabında, küre üzerindeki üçgen ve dörtgenlerle ilişkili problemlerde derin bir geometrik birikime sahip olduğunu göstermiştir. Örneğin; üç açısı bilinen küresel bir üçgenin çözümünü, bugün yaptığımız gibi, kutupsal üçgen kullanmak suretiyle, üç kenarı bilinen üçgen çözümüne getirecek geometrik dönüşüm mekanizmasını o düşünmüştür. (Bakınız: Kitabı Şeklül Kutta'; Tusi, 5. makale, s.152.)

Kitabı Şekl-ül-Kutta' beş bölüm olarak düzenlenmiştir:

1) Geometrik oranlar ve orantılara dair teoremler.

2) Tam dörtgenler teorisi.

Nasireddin Tusi tarafından Öklit'in Elemanlar'ına yazılan şerhin ilk sayfası.

3) Düzlemsel trigonometri.
4) Küresel dörtgenler.
5) Küresel trigonometri.

Yazar bu eserini, 21 Cemaziyül evvel 658'de yazdığını bildiriyor ki bu da söz konusu eserin, bir yıl önce kurulmuş olan, rasathanede yazılmış olduğunu gösterir. Elimizdeki kopya, Abdullah Abdül Kıyafi bin Abdül Mecid bin Ubeydullah'ın Şirvan'da yazmış olduğu (677) nüshadır.

Sayılar teorisine ilişkin yaptıkları Diophante'ninkiler ayarındadır (3). Uygulamalı geometride ise, bugünün bazı kinematik problemlerini ilgilendiren teoremler oluşturmuştur.

Tusi'nin geometri alanındaki gücü, *Tahrir-i-Usul-ül-Öklidis*'de görülmektedir. Bu eser, Öklidis'in ünlü *Elements* adlı kitabının bir tanıtımı niteliğinde olup, Yunanca aslından yapılmış çeviriye ekler suretiyle genişletilmiştir. Tusi'nin, biri 13, diğeri 15 kitaptan ibaret olmak üzere iki Öklidis çevirisi vardır. Bunlardan birincisi 1544'de Arap versiyonu ile birlikte Roma'da Latinceye çevrilmişti (Euclidis elementorum geometricorum libri...). İTÜ Merkez Kütüphanesi'ndeki nefis fakat eksik nüsha *Tahrir* ise ikincisidir.

18. yüzyıldan beri birçok büyük Batılı matematikçiyi uğraştırmış bir mesele vardı ki, o da Öklidis'in 5 numaralı paraleller aksiyomunun ispatıdır. Bu aksiyom bir türlü ispat edilememekle beraber, ancak onun kabulü veya bir eşdeğerinin yerine konulmasıyla Öklit geometrisi geçerliliğini koruyabiliyordu. Tusi 5 numaralı aksiyomla karşılaştığı zaman, onu ikna edici bulmamış olacak ki, bu aksiyom yerine bir yenisini koymayı denemişti (4). Tusi bu yeni aksiyomla bir üçgenin iç açıları toplamının 180 dereceye eşit olacağını ispat etti ve bundan Öklidis aksiyomunu derhal çıkardı. Son yüzyıllarda bu ünlü aksiyom sayesinde doğmuş olan yeni geometrilere (Öklidyen olmıyan geometriler: Lobaçevski, Riemann... geometrileri) ilişkin yazılmış eserlerde Tusi, aksiyomunu en başta görüyoruz. Elimizde bulunan ikinci *Tahir*'de ve *Tahrir-ül-Mutavassıtat* kolleksiyonunun 18. kitabı olan *Kitabı-şerhi-Masadirat* (yani geometri aksiyomlarının yorumu)'ında, Tusi'nin özgün görüş ve buluşları çoktur. Kısaca; Yunan ve Batı matematik dünyaları sınırının en parlak yıldızı olan Tusi, kendinde hakim olan aksiyomatik düşünceleri ile modern geometrinin cesaretli bir önderi olmuştu.

Astronom Tusi

13. yüzyıl başlarında pozisyon astronomisi bir duraklama devresi geçiriyordu; eski astronomik cetveller düzeltilmeye muhtaçtı. Elde, İbni-Yunus'un (5), Kahire'de Cebeli Mokattam Gözlemevi'nde yapmış olduğu gözlemlerin verdiği Ziç'den başka güvenilir astronomik cetvel yoktu. Hulagu İlhan'ın kendisine karşı olan güven ve saygısını bilen Tusi, zaten öteden beri uğraştığı Batlamyus astronomisine bir uygulama alanı bulma fırsatını kaçırmadı. Çünkü, yeni bir astronomi cetveli düzenlenmesi ve astronomik teoriler oluşturulması için gerekli bir gözlemevinin inşası hedefi, ancak böyle bir güçlü hami sayesinde mümkün olabilecekti. Diğer taraftan Hulagu da, yıldızlardan ahkam çıkarılmak suretiyle geleceğin keşfine (Astrolojiye) çok hevesliydi. İşte bu ortak arzu iledir ki 1259'da (H: 657) Azerbaycan'da Urmiye gölünün güneydoğusunda bulunan Maraga şehrinin batısında bir gözlemevi inşa ettirildi (6).

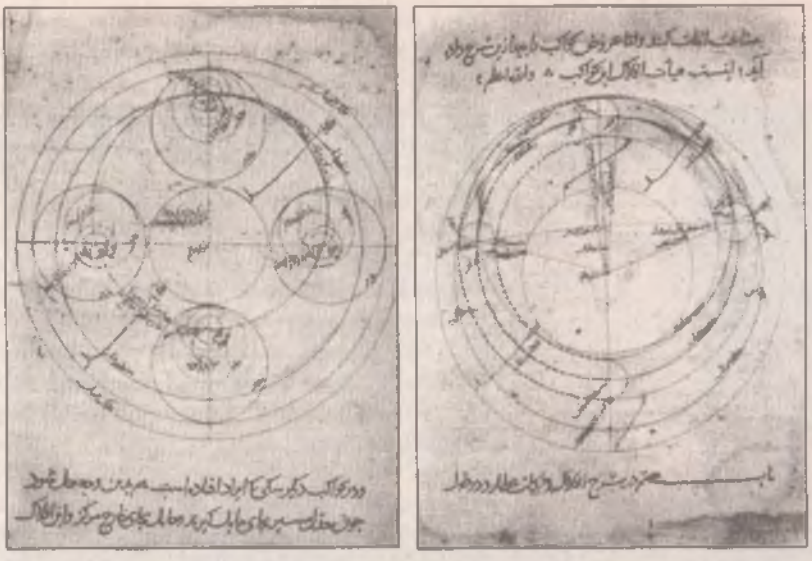
Bu gözlemevinin idaresini üzerine alan Tusi; Irak, Suriye ve Türkistan'dan güvendiği bilginleri de yanına davet etmişti: Şam'dan Müeyyid-üd-Din Urzi, Musul'dan Fahr-üd-din Maragı, Tiflis'den Fahr-üd-Din Ahlatı, Kazvin'den Necm-üd-din Dübeyrani, Halep'den Muhiyyüddin Mığribi, ... ve Sing Sing (yani ârif) adı ile anılan çinli Fao-Munçi hep Maraga'da toplanmıştı.

Maraga Gözlemevi'nin aletlerinin birçoğu bizzat Tusi tarafından tasarlanıp imal ettirilmişti. O zamanlar dünyada bir eşi bulunmayan bu gözlemevinde, bir dakikalık kavis ölçmeye müsait muazzam meridyen daireleri, ekliptiğin ekvatora göre eğimini ve kutbun yüksekliğini anlamaya yarayan çemberler, Ay'ın çapını ölçen pinüller, iki yıldız arasındaki açısal mesafeyi gözlemeye elverişli grafometreler, gök küresi üzerinde durum üçgenine dair problemleri çözmeye yarayan astrolablar, yön daire-

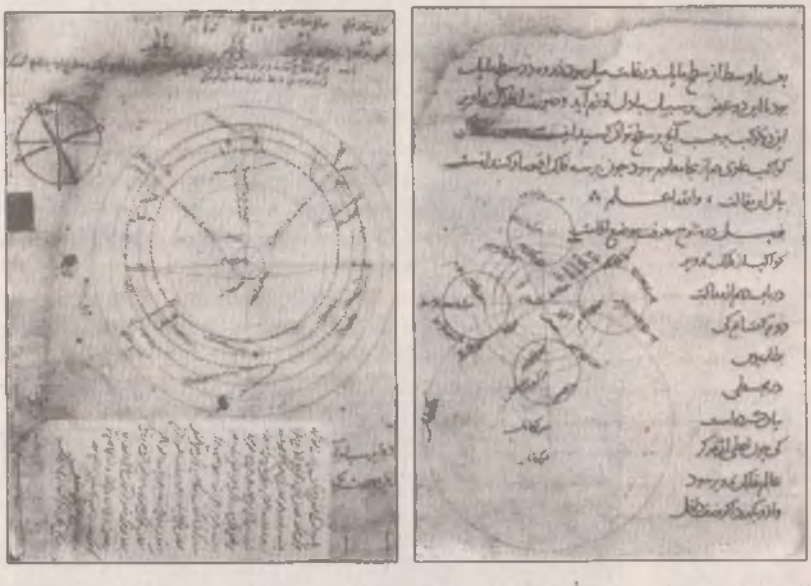
Deferent ve Ekliptik.

leri, gökyüzü (Epicycle, Deferent) sistemini temsil eden aletler, arz küreleri, gnomonlar (mirkam), basiteler, Batlamyus'un ikizkenar formundaki parallaktik mıstaraları (cetvel), ... bulunuyordu.

Maraga zengin bir kütüphaneye de sahipti, bazı eski tarihçiler (İbni Şakir, Abbas İkbal vd.) bu gözlemevine bağlı kütüphanede 400.000 adet yazma kitap ve broşürün varlığından söz ederler. Maraga'da Güneş'in gündönümü (salstice) ve gece-gündüz eşitliği (équinoxe) zamanlarındaki yükseklikleri, doğu-batı yönünün dönüşümü ve dolayısıyla Güneş'e ait doğu ve batı noktalarının senelik genlikleri, tan ve şafak süreleri, ... inceleniyordu. Binanın çatı kısmında açılmış bir aralıktan giren güneş ışıkları mat bir yüzeye düşürülerek Güneş'in görünen hareketi inceleniyor, yıldızlara ait meridyen gözlemleri yapılıyordu (Batlamyus'un armille cihazı ile). Birçoğu tahtadan yapılmış olan bu aletlerin en önemlisi, Tusi tarafından icad edilmiş olan Torquetum aleti idi. Bugünkü teodolitin basit bir örneği olan bu taksimatlı alet, birbirine dik iki daireden ibaret olup yön ve yükseklik tayinine yaramaktaydı.



Tusi'ye göre gezegen hareketleri için çeşitli modeller.



Astronom Tusi, gök cisimlerine ait doneleri veren astronomik cetvellerin düzenlenmesi ve kendinden önceki Grek ve Arap gözlemlerinin Maraga arzından kontrol ve geliştirilmesi için Hulagu'dan 30 yıllık bir süre (Satürn'ün güneş etrafındaki yaklaşık devir süresi) istemişti. Onun için bu gözlem süresi zorunluydu, çünkü Tusi, güneş sisteminin o zamanki sınırları içinde gezegenlerin hareketlerini ve bu hareketlere ait geometrik yasaları incelemek amacındaydı. Diğer taraftan, yapılmış olan büyük masraflara karşılık gözlem sonuçlarını bir an önce öğrenmek isteyen Hulagu, bu süreyi fazla bulmuştu. Bu durum karşısında gözlem süresi 12 yıla (Jüpiter gezegeninin Güneş etrafında dönüşünün süresi) indirilmekle beraber *Zici İlhani*'yi tamamladığı zaman (1269) Hulagu ölmüş bulunuyordu.

Uluğ Bey'in *Zici Gürgani*'siyle birlikte, Batı'da birkaç yüzyıl kullanılmış olan bu cetveller ve yorumları sayesindedir ki, Tusi'den 3.5 yüzyıl sonra (1627'de) Kepler, *Tabulae Rudolphinae* adlı astronomik cetvellerini yayınlamıştı. *Zici İlhani*'nin, Tusi'nin oğlu Asileddin (7) tarafından yazılmış bir nüshası, Paris de Bibl. Nat. (E. Blochet, Catalogue des manuscrits Persans: T. II, No. 779)'da olduğu gibi, güzel bir yorumu İstanbul Kandilli Rasathanesi Kütüphanesi'nde bulunmaktadır.

Astronom Tusi, zamanına kadar gezegenlerin hareketlerini açıklamak için kabul edilegelmiş olan gökyüzü sistemi (eksantrik ve episikl) yerine, daha sistematik ve hareketleri daha basit olarak açıklamaya elverişli bir teori önermiştir. Grek sisteminden farklı olan bu teoriyi P. Tannery'nin *Recherche sur l'Astronomie ancienne* adlı eserinin sonundaki ekte buluyoruz. Tannery bu teoriyi Carra de Vaux'nun *Les sphères célestes selon Nassir Eddin-Attousi* çevirisinden aktarmıştır.

Tusi'nin astronomi alanındaki çalışmaları, özellikle *Tahrir-ül-Micisti*, *Tezkere fi-ilmül Hey'e* ve *Zici İlhani* eserlerinde toplanmıştır.

Arapların ***Micisti*** dedikleri *Almageste*, miladın 2. yüzyılında İskenderiye'de yaşamış astronom Batlamyus'un yazmış olduğu astronomi kitabıdır. *Micisti* birkaç kere Arapça'ya çevrilmiş olmakla beraber Tusi'nin, 13 makale üzere yapmış olduğu ekli çeviri -ki Sabit bin Kurre'nin düzeltilmiş çevirisi esas alınarak yapılmıştır- Ortaçağda Batı bilim dünyasında en geçerli olanı idi.

Tusi, astronomik teorilerini, *Tezkere fil-ilmül Hey'e* adlı yoğun eserinde anlatmıştır. Anı niteliğinde olan bu önemli eser dört kısma ayrılmıştır: 1) Geometrik ve mekanik (kinematik) bir giriş: Bu kısımda; hareketsiz durum ile basit ve karmaşık hareketleri incelemiştir. 2) Genel astronomi bilgisi. Bu kısımda: ekliptik eğiminin yüzyıllık değişimi, İbni Heysem'in kozmoloji teorisinin tartışılması, Ay'ın dönüşümleri, gezegenlerin (özellikle Merkür ve Venüs'ün) göksel arzlarının dönüşümü, Batlamyus'un teorisinin eleştirisi ve onun yerine daha mükemmel bir sistemin teklifi. 3) Arzın gök cisimleri üzerindeki etkileri, Halife El Me'mun astronomları, Kusta İbni Luka ve El Biruni'ye göre yeryüzü düzlemini ölçme bilgisi, ... 4) Bu son kısımda ise gezegenlerin boyut (dimension) ve uzaklıklarından söz etmiştir.

Zici İlhani'ye gelince, o da dört kısımdan oluşur:

1) Çin, Grek, Arap ve Fars kronolojisi. 2) Gezegenlerin hareketleri. 3) Güneş Takvimleri. 4) Astrolojik işlemler.

Tusi bu eserinde, kendinden önce gelmiş büyük astronomların (Hippar-

kus, Batlamyus, Al-Battani, İbni-Yunus) eserlerinden faydalanmıştır.

Önemli eserleri

Bütün üstün nitelikleri kişiliğinde toplamış ve en eski bilgilere bile sorgulama ve eleştiri gözü ile bakmasını bilmiş olan Tusi, hayatının son günlerine kadar çalışmaktan zevk duymuş büyük bir insandı. 25 Haziran 1274'de Bağdat'da ölmüş olan ünlü Türk bilgini Tusi, vasiyeti üzerine İmam Musa Kazım türbesi civarına defnedilmiştir.

Hayatının olgun çağında, onun Halife Musta'sam'ın yanına geçmesini kendisi için tehlikeli gören Abbasi veziri İbni Alkami, bir bahaneyle Tusi'yi ünlü Kal'atul mevt (Kazvin'den 6 fersah uzaklıkta) hapishanesine attırmıştı. Hulagu 1256'da onu serbest bıraktığında 55 yaşında idi, o tarihten sonra ömrünün kalan 18 senesini Han'ın himayesinde güvenli bir ortamda ve refah içinde geçirdi.

Bugün Tusi'nin bir kütüphane oluşturacak kadar zengin eserlerinden çoğu, orijinal, tıpkıyazım veya çeviri olmak üzere bizde ve dünyanın kütüphanelerinde saklı bulunmaktadır. Burada onun bütün yazdıklarının sınıflandırılmasını yapacak değiliz, sadece matematik ve astronomiye ilişkin en önemli eserlerinin adlarını vereceğiz.

Tusi'nin matematik eserleri:

1) *Tahrir-i-Usul-ül Öklidis*

2) *Kitabı fil Şekil ma'ruf bil kutta*

3) *Tecrid fil Hendese*

4) *Kitabı camiül Hesab fittahi vettürab*

5) *Kitabı zafer fil Cebir vel mukabele*

Astronomik eserleri:

1) *Tahrir el Mıcıstî*

2) *Zici İlhani*

3) *Tezkere fi ilmül Hey'e*

4) *Zic-üş-Şahi*

5) *Zübde-tül idrak fi Hey'etül eflak*

Bilginin bunlardan başka *Tahrir-ül-Mutavassıta* veya *Külliyatı Nasireddin* adı altında 18 kitabı içeren bir kolleksiyonu da vardır. Çoğu eski Grek matematikçi ve astronomlarından çevrilmiş olan bu kolleksiyon içinde kendi özgün çalışması olan bir matematik eser (*Kitabı fil Şekil ma'ruf bil kutta*) de bulunmaktadır.

Tusi'ye göre güneş ve ay tutulmaları.

DİPNOTLAR

1) Michigan Üniversitesi matematik profesörlerinden L. Karpinski de, birçokları gibi, Nasireddin'in Türk olduğuna inanmıştır. Bakınız: *The Mathematics of the Orient*, 1934 Müh. Mektebi Mecbuası, No: 74-76.

2) Tusi'nin bu ünlü eseri, eski Hariciye Nazırlarından Aleksandr Kara Theodori Paşa tarafından *Traite du quadrilatere attribute â Nassireddin el Toussy* (1891, İstanbul) adı altında Fransızca'ya çevrilmiştir. Bu çevirinin bir örneği Arapça metni ile birlikte İTÜ Merkez Kütüphanesi'nde bulunmaktadır.

3) Örneğin, p ile r doğal sayılar olmak üzere $(2p+1)^2 + (2r+1)^2$ toplamının tam bir kareye eşit olamayacağını Tusi kanıtlamıştır. Latinlerce, ilk defa Cardan tarafından çözüldüğü iddia olunan ve aslında ondan üç yüzyıl önce Tusi'nin bir teorem şeklinde kanıtlamış olduğu şu problemi verelim: "Birinin çapı diğerinin iki misli olan, iki daire içten teğet kalmak üzere aksi yönde ve kaymadan birbiri üzerinde düzgün olarak yuvarlansa, küçüğünün hızı büyüğünün iki misli iken, küçük dairenin temas noktası büyük dairenin çapı boyunca hareket eder." Kinematik geometride dairesel bir hareketi doğrusal (hiposikloidal doğrultu) bir harekete dönüştüren dişli çarklar sisteminde geçen bu problemi Cardan genelleştirmiştir.

4) Tusi aksiyomu: "Bir D doğrusu üzerinde aynı yönde olmak üzere sıra ile işaretlenmiş P_1, P_2, P_3, ... noktalarından, D ile aynı düzlemde bulunan diğer bir D_1 doğrusuna dik olarak indirilen doğru parçasının uzunlukları ya muntazaman küçülür veya büyür." İşte Tusi buna dayanarak, bir doğrunun dışında alınan bir noktadan bu doğruya ancak bir paralel çizilebilir aksiyomunu elde etmişti.

5) Ebül-Vefa'nın çağdaşı olan İbni Yunus (950-1008) Yemen kökenli bir ailenin üyesidir. İbni Yunus'un dört ciltlik *Zici-Hakimi* adlı astronomik cetvelleri zamanından 13. yüzyıla kadar kullanılmıştı.

6) Maraga Gözlemevi hakkında tarihi bilgiler ve arkeolojik incelemeler için Sayın Prof. Fuat Köprülü'nün *Belleten*'de (1942) yayımlanmış geniş çalışması tavsiye edilir. Maraga'da bulunmuş mağaralar, arkeolog Andre Godard'ın iddia etmiş olduğu gibi eski bir kilise kalıntısı değil, Prof. Köprülü'nün kanıtladığı gibi gözlemevinin kendisidir; bu konuda ortaya konan deliller pek yerindedir. Yeraltı mağara ve kuyularında yapılan astronomik gözlemlerde fon ile parlak nokta (yıldız veya gezegen) arasındaki parlaklık farkı (ışık diffüzyonunun frenlenmesi nedeniyle) arttırılmış olacağından yıldız gözlemine pek elverişlidir. Bu sayededir ki, gün ışığında bile parlak yıldızları dürbünsüz görebilmek mümkündür. Eski gözlemciler, hilali tepelerden çok çukur yerlerden görmeye çalışırlardı. Bugün de, Tower-Telescope'larla donanmış Amerikan Astrofizik laboratuvarlarının fotoğraf odalarının yeraltına çekilmiş olmasının çeşitli nedenleri arasında bu nokta da vardır.

7) Tusi'nin ailesi hakkında bilgi için, Sayın F. Köprülü'nün *Belleten*'deki (1942) sözü geçen çalışmasına bakılabilir.

KAYNAKLAR

1) G. Sarton; Introduction to the History of Science, vol II. Part II.

2) Gina Loria; Storia delle Matematiche, vol II.

3) Eilhard Wiedemann; Zum Leben von Nasir Eddin al Tussi.

4) Prof. M. Fuad. Köprülü; Maraga Rasathanesi hakkında bazı notlar, Belleten 1942.

5) Amable Jourdain: Memoire sur l'observatoire de Meragah et sur quelques instruments... (Magazin Encylopédie, vol: 6 (1809) ; Paris.

6) Minorsky; Maragha. Encyclopedia of İslam. vol; 3, (261-266), 1930.

7) Hugo J. Seemann; Die İnstrumente der sternwarte zu maragha.

8) Salih Zeki; Asari bakiyye. (Arap harfleriyle- Matematik kürsüsü-Mimarlık fak.)

9) A. Braunmuhl; Nasir-ed-din und Regiomontanus (Nova Avta Leopoldina) 71, 1897. P: 31.

10) E. Doublet; Histoire de l'Astronomie, 1922, Paris.

11) Bigourdan; L'Astronomie, Evolutions des idées et des méthodes. 1911, Paris.

12) Boquet: Histoire de l'Astronomie; 1925, Paris.

13) L. Berzolari; Enciclopedia delle Matematiche Elemantari el complementi. vol III, parte II.

14) A. Caratheodory; Traité du quadrilatére attribué à Nassireddin-el-Toussy. İstanbul. 1891. (Kitabı şeklükutta'ın çevirisi.)

15) Moritz Cantor; Vorlensungen über Gesçhichte der Mathematik. Erster Band, 1922, Berlin.

16) Nasireddin Tusi; Zici İlhani (Kandili Rasathanesi Kütüphanesi. No. 21).

17) Nasireddin Tusi; Tahriri Usul-ül-Öklidis. (İTÜ Merkez kütüphanesi ve Kandilli Rasathanesi No. 6)

18) Nasireddin Tusi; Tahrir ül Mıcısti (İTÜ Merkez kütüphanesi).

19) Nasireddin Tusi; Usturlap (Kandilli Rasathanesi Kütüphanesi No. 50).

20) Nasireddin Tusi; Tahrir-i-kitab-ül Mu'tiyyat (Kandilli Rasathanesi Kütüphanesi No. 6).

Bilim ve Ütopya Araştırma Merkezi Kursları

Ali Nesin'le

MATEMATİK SOHBETLERİ

Prof. Dr. Ali Nesin'in vereceği Matematik Sohbetleri kursu
12 Nisan Çarşamba günü başlıyor.
8 hafta sürecek olan kurs boyunca,
Ali Nesin ile matematiği bir kez daha seveceksiniz.

EVRİM KURAMI KURSU

İÜ Fen Fakültesi Dekan Yardımcısı
Doç. Dr. Haluk Ertan'ın vereceği
Evrim Kuramı kursu 11 Nisan Salı günü başlıyor.
8 hafta sürecek olan kursta yaşamın başlangıcı, canlılığın evrimi, insanın öyküsü, genetiğin Evrim Kuramı'na getirdiği yeni kanıtlar ele alınacak.
Evrim Kuramı'na yönelik saldırılara karşı bilimin yanıtı...

Kurslarımız haftada 1 gün, 2 saattir. Ucreti 15.000.000 TL.
Bilgi ve kayıt için
(0212) 292 96 43 - 44 - 45

Yeni binyılın eşiğinde bir duygu politikası tartışması

Duygularımı nasıl yaşamalıyım? Onları, yaşayışımda nereye koymalıyım? Duygularımdan ne öğrenmeliyim? Onlar bana ne söylüyor? Duygularımı neden yaşatmıyorlar? İşte duygu politikaları soruları diyebileceğim sorulardan bazıları bunlar.

Ahmet İnam

(ODTÜ Felsefe Bölümü Başkanı)

Duygular neden var? Onlarsız yaşayabilir miydik? Yalnızca beden ve bilinçten (ya da bir anlamıyla akıldan) oluşsaydık, olmaz mıydı? Duyumlarım olsaydı, "dışarıdan" ve bedenimden gelen, sıcaklık, sertlik duyumları, ağrılarım, sancılarım gibi. Oysa, düş kırıklığım, üzüntüm, sevincim, umutlarım, mutsuzluk, mutluluk duygularım var. Neden var? Aşk duygusu, neden?

Algıladığım ağaca eşlik eden hüzün ya da yaşama sevinci? Bunlar neden? Mideme saplanan sancıyı yoğunlaştıran umutsuzluk duygusu. Algılayıp, düşünseydim yalnızca. Planlar yapsaydım, hesaplasaydım, kavramlar oluştursaydım. Düşünseydim, ama "efkârlanmasaydım", duygu yoğunluğu çökmeseydi üstüme; yürek oynamaları, çalkantıları, daralmaları, genişlemeleri yaşamasaydım. Yaşamanın tadı duyguyla mı, bilinçle mi?

Bilinç, Husserl'ci anlamıyla, bir anlam verme, düşünme, kavrama, algılama, yorumlama, anımsama alanı. "Farkındalık"tan ayırıyorum. Ağrıyı fark edebilirim. Ağrı bilinci, onu yorumlayabilme, geçmiş ve gelecekteki olanaklı yaşantılarımla ilişkiye sokabilmemle elde edilebilir. Bu çizgiden gidildiğinde, fark edip, bilincine varmadığım, yaşantılarım, düşüncelerim olabilir. Bilincine varma, yetkin örneğini kuramlaştırma gücümüzde buluyor. Olağan ki, farkında olmadıklarımızın bilincine de varamayız. Soru: Fark etmediğimiz duygularımız var mıdır? Neden fark etmiyoruz? Fark edip bilincine varmadıklarımız nelerdir? Niçin bilincine varamıyoruz? Bilincine vardığımızı nasıl anlayacağız? "Kıskandığımı fark etmemişim, demek ki kıskanıyormuşum" demez miyiz?

Duygularımız olmasıydı, çekilmez miydi bu dünya? Yoksa "huzur" içinde mi olurduk? **Ne var duygularımızda?** Neden varlar? Kahrolsunlar mı? Çok mu yaşasınlar? Farmokolojik çareler bulunabilir mi duygu sığınaklarına? "Kapattım duygu pınarımı, kuruttum duygu gölümü, rahatım. Yürek oyunlarını sevmiyorum. Duygu kıpırtılarını. Bir bedenim, bir aklım. Duygular fuzuli, duygular fazladan, duygular gereksiz. Yapış yapış duygu yoğunluğunun bönlüğünden kafam çalışmaz oldu, iş göremez oldum." Neden duygular, hayatımızla aramıza giriyorlar? (Beni, duygulara karşı böyle efsane efsane söyleten hangi duygumdur acaba?) "Dudaklarımdaki bu kocaman gülümsemeyi sevmiyorum. Soğuk ve ölçülü olmak insanı daha başarılı kılmaz mı?" Yoksa, duygular, insanın evrim sürecinde, çok eskilerden kalma "uyarılar" mı? Korku, kuşku, tutku gibi duyguların yardımıyla, doğanın, toplumun başımıza açtığı zorluklarla baş edebiliyorduk. Artık gerekmiyor. Kafanı çalıştır. Aklını kullan. "Logos"un egemenliğini gör; kestir içindeki duygu sarmaşığını, kurut pınarını; duyduğun tek acı "duyum"lardan gelsin, duygulardan değil. Duyumlardan al hazzını, sancını. Duyumlar dış dünyadan, uyarıcılardan gelsin, bedenimden gelsin, ama duygular eşlik etmesin onlara. Örneğin, yitirdiğim bir dostum için "acı" duymayayım, elimi bıçağın kesişinden acı duyayım yalnızca. Kim bana duyguların gerekliliğini gösterebilir? Yaşamı zehir etmekten başka (kıskançlık, nesnesi olmayan korkular, yersiz kuşkular, güvensizlik?) ne işe yarar duygular?

Duygularımızın gerekliliği

Duygular habercidirler. Dış dünyadan haber verirler (Korku, kuşku örneğin, varlığımızın "tehdit" edildiğini söyler bir anlamıyla). Bedenimizden haber verirler ("Keyifsizliğimiz", iç sıkıntımız, yürek darlığımız gibi, nedenini, nesnesini ilk bakışta göremediğimiz duygular, bedensel düzensizliğimizin işareti olabilirler!). Düşünce dünyamızın, anlam verme gücümüzün, bilincimizin durumunu söylerler (Karamsarlık, umutsuzluk, yılgınlık örneğin). Elbette, duygulara duyarlı olanlara. Bu haberleri duyabilecek kulaklara. Duygularını anlayabilen, okuyabilenlere. Elbette duygularını önemseyip, onlarla yüzleşme cesareti olanlara.

Duygularımız, bedenimiz, sinir sistemimiz, beynimiz olduğu için var. Onların çevreyle etkileşim halinde çalışmasının, durumunun bilince yansımasıdır. Örneğin, ağrı bir duyumdur, bedenden çıkar gelir; ama "kaygı", bir duygudur. Kaygı, bir yanıyla bedenimizden çıkıp gelen, "beden suyuyla yıkanmıştır"; beden çalışmasını, oradaki işleyişi, düzeni, düzensizlikleri yansıtırken; bir yanıyla da bilincimizin durumunu, anlam verişimizi, anlam çerçevemizi, inançlarımızı, düşüncelerimizi, dünyayı kavrayışımızı gösterir. Bedenimizle bilinç arasında bir köprüdür. Hem bedenimizi kaçınılmaz biçimde işin içine katar, hem de bilincimizi. Bilinç gücümüzü (Bilinç gücü: Bilinçde düşünüleni eyleme geçirme gücü!). Bu açıdan, insanın "bütünlüğünü" yaşayabilmesi için önemli bir olanaktır, duygular. Duygu ağı, duygu bağı, bedenimiz, aklımız, çevremiz arasında yaşanabilecek **haberleşme** için bir fırsattır.

Duyguların içine gömülüp, bir yaşantılar bütünü olarak onları yaşarken, örneğin, telaş ve heyecan içindeyken ya da öfkeliyken, onların bize ne söylediğini fark edecek isteği, gücü nereden bulabiliriz ki?

Öfkelendiğimi düşünelim. Bu "enerji patlaması" bedenimde, davranışlarımda değişiklikler meydana gelir. Kan basıncımda, hormon akışımda, olağan durumuma göre farklılıklar oluşur. Nedir bu bedensel, davranışsal değişikliğin nedeni? Öfkem, diyelim ki bana yapılan bir "haksızlık"la ilgiliyse, kendimi toplumsal ilişkilerime verdiğim anlam içinde, toplumda "hak ettiğimi" **düşündüğüm**, hak ettiğime **inandığım** yerde görmüyorsam, varlığıma karşı bir "tehdit"in olduğu **yargısıyla**, bedenim harekete geçer. Burada, toplumsal, kültürel, ekonomik, siyasal çev-

Maxim Kantor'un bir tablosu.

rem, bu çevreyi yorumlayışım ("haksızlık ediliyor" yorumu!), çevrem hakkında yargıda bulunuşum, çevremi değerlendirişim (bu yargı ve değerlendirmeler, çoğu kez örtülü biçimde, "farkına varmadan" gerçekleşir) duygudaki **çevresel** ve **noetik** (bilinçsel, zihinsel, düşünsel) bileşenleri gösteriyor. Bedenimdeki değişiklikler, davranışlarımın öfkeyi yansıtması, duygunun **somatik** (bedensel) ve **psikolojik** bileşenlerini oluşturuyor. Herhangi bir duygu yaşantısında bu dört öğeyi (bileşeni, boyutu) gözlemleyebiliriz. Şimdi beni, başından beri ilgilendiren temel sorun, bu doğallığı içindeki duygu yaşantısının kendimi, ilişkilerimi, çevremi, giderek dünyayı ve evreni anlamada nasıl bir ipucu olduğu sorunudur. Bunun yanında, bu ipucunun ardından gidişinde izleyeceğim yolun, **duygu politikasının** ne olduğu sorunu da var. "Öfkem, bana ne demek istiyorsun, yahu?" "Öfkem, konuş benimle! Elim ayağım tutmaz oldu, elimden bir kaza çıkacak, nedir söylemek istediğin?" (Öfke aslında bir şey söylemez. Öfke yaşanır. Öfkenin nasıl yaşanacağı sorusu bir yana, öfkenin nasıl bir öğretmen olduğu gibi bir soru gerçekçi değildir. Öfke, bir "cın" midir, seninle konuşsun? "Öfkeyi kişi haline getirmenin anlamı ne?" diyor, içimdeki çok bilmiş aykırı sesim!) Duygu politikam, bana duygularla nasıl yaşayacağımın ipuçlarını verecek; duygularımla, aklım, bedenim ve çevrem arasındaki bağların kuruluşunda, bilinç gücümün yettiğince bana yol göstermeye çalışacak.

Önceki sorulardan birine dönelim yeniden. Duygular neden var? Birey olarak kendi özsaygımızı korumak, varlığımızı sürdürmek için varlar. İnsan türü, duygularıyla yaşıyor. İlişkilerini duygularıyla kuruyor. Duygularıyla sorunlarını çözüyor. Aklına, duyguları hep eşlik ediyor. Türümüzün evriminin şu aşamasında her nedense duygular var. Kimilerimizin duyguları, duyguların hiç var olmamasını istiyor. "Yürek yangınları hep yaşadığım", "duygularım körleş artık, sesini kes, otur artık" diyor. Kimilerimizin duygularıysa, duyguların dünyanın "tuzu biberi" olduğunu, onlarsız yaşamanın tatsız olacağını haykırıyor. Peki benim, duygular için ne diyor? Doğru anlayabildimse, şöyle bir şey diyor: Dans et onlarla. Onlarla titreş. Onlarla söyleş. Onları anla. Onlarla muhabbetin olsun. Onlarla koş. Onlarla dur. Onlarla kavga et. Onlara ödün verme, ama onların kölesi olma. Ezilme. Bataklıklarında seni boğabilirler; üzüm üzüm üzülür, duygu körü, duygu budalası olursun. Duygu, seni gerçeklere, gerçeklere verdiğin anlamlara, dünyadaki haksızlıkların, çaresizliklerin, yalnızlıkların, yoksullukların, doyumsuzlukların giderilmesi için, kendini, bedenini, düşüncelerini, ilişkilerini yaşamada, sana insan olduğunu, doğanın bir parçası olduğunu anımsatacak bir ikiz kardeş, aklın ikiz kardeşi!

Bir duygu politikası için ipuçları

Duyguların kendi "mantığı" var mıdır! Pascal'ın dediği gibi, kalbin kendine özgü "sebebleri", aklın işleyişine benzemez bir yapısı var mıydır? Duyguların "akıl"la, akıllı ilişkili olarak yerleşik yargılarla anlaşılabilmesinin zorluğu açık. Batı Düşüncesinde bu zorluğu ilk fark edenlerden biri Herakleitos'du. Batı Düşüncesi, Platon'la Logos'u ele geçirerek, insanı "aşağı" hayvansal yanlarından kopup geldiğine inanılan "thümatik", duygusal kuvvetlerden kurtarmayı düşündü. Akıl dizginleri ele alacak, bu "ne idüğü" belirsiz duygu havlamalarından insanı kurtaracaktı. Aristo da, duyguların "terbiye" edilebileceğinden söz eder. Aklın üstünlüğü, aklın dingin, dengeli seyir gücü, düşünceyi, anlamayı engelleyen duyguların etkisizleştirilmesini buyuruyordu. Stoa okulu, ilginç bir savla çıktı ortaya: Duygularımızın ardında yargılar vardı. Yargılarsa doğru ya da yanlış olabilirdi. Böylece, doğru ya da yanlış duygulardan söz edebilirdik. Örneğin, kıskançlık duygumun anlamında, kıskandığım insan ve benim onunla ilişkim, ilişkinin yer aldığı durum hakkında yargılarım vardır. Böylece tümüyle "bilgi"dışı, "akıl"dışı, "hayvansal dürtüler" olarak görülen duyguların mantıksal bir arkaplanı olduğu düşüncesi, duygulara akılla yaklaşılabileceği görüşüyle, duyguların anlaşılmasında yeni bir ufuk açıyordu. Duygular, yargılar olarak yargılandığında, onlarda insan bütünlüğünü zayıflatan, "huzurunu" kaçıran özellikler bulunduğu için, ortadan kaldırılması gerekli zararlı şeyler olarak görülüyordu. Stoa düşüncesini bir anlamıyla sürdüren Spinoza, duygulara dayanmayan, duygulardan gelmeyen "düşünceye dayalı bir sevincin" varlığından söz ediyordu.

Duyguların aşağılanışı, düşünen insanın yaşamından çıkarılmaya çalışılması Kant'da doruğuna ulaştı. Duyguların daha doğrusu bazı duyguların önemini vurgulayan Hume, Rousseau, Adam Smith, Schopenhauer gibi düşünürler, sonraları geliştirilen psikiyatri alanındaki çalışmalar, duyguları kavrayışımızda, bize doyurucu kuramlar sunamıyor. Zorlukların başında, ampirik araştırma yapanların metafizik varsayımlarını yeterince irdelemeyişleri geliyor. Psikolojide, nörolojide yapılan araştırmalar elbette yeni ufuklar açacak önümüze; "duygu" diye bir kavram bir açıdan bir "halk psikolojisinin" ya da "koca karı psikolojisinin" kavramı. Beyin ve sinir sisteminin işleyişini araştıran, fizik, kimya, fizyoloji, biyoloji terimlerine indirgendiğinde, böyle bir kavram ortadan kalkabilir. (Örneğin **nöron felsefe** kavramıyla, felsefenin bu konulardaki sorunlarını nörolojiyle ilişkilendirmeye çalışan Churchland'ın çalışması önemli atılımlardan biri, bkz. Churchland, P.S., **Neurophilosophy**, MIT Press, Cambridge, MA, 1990) Duyguların işleyişi ve anlaşılmasında felsefi irdelemelerin hatta mantıksal, matematiksel modellemelerin, metafizik sorgulamaların önemli olduğunu, bu konularda Batı Düşüncesinin akıl üstüne yaptığı araştırmalarla karşılaştırıldığında, henüz aydınlatıcı çalışmalar yapmadığını söyleyebiliriz. (İngilizce konuşan ülkelerde, "zihin-beden" ilişkisi denilen sorunlar üstüne, sibernetik, yapay zekâ alanlarındaki araştırmalarla birlikte çalışmalar yürütülüyor. Dar kapsamlı, teknik incelemelerle yürütülen araştırmalar, dayandıkları temel metafizik varsayımlardan rahatsız olmuş değiller!)

Batı'da bugün, zekânın duyguyla ilgisi, duyguyla başarı, duyguyla sorun çözme arasındaki sıkı bağlar tartışılıyor. Batılı insan duygularıyla yaşarken, hem geçmişinden gelen hem de teknoloji ve ona

bağlı piyasa ekonomisinin belirlediği bugünkü dünyadaki koşullardan dolayı zorluk çekiyor.

Duyguların Doğu'da, Ortadoğu'da nasıl ele alındığı ayrı bir araştırma konusu. İslam felsefesinde Aristo ve Platinos'un etkileri yoğun görünüyor. Kültür geçmişinde ve yaşama biçiminde duygulara bakışı nasıldır bu yöre insanının? Bugün nasıl yaşıyor duygularını? İşte bu soruların yanıtları küçük boyutlu, ampirik çalışmaların yanında, konuya genişlemesine bakabilen, görüşlerin, kuramların varlığını gerektiriyor. (Duygular, yalnızca akademisyen, yalnızca tedavici insanlara, yalnızca profesyonellere ve felsefecilere bırakılmayacak kadar önemli!)

Dünyayı büyük modellerle, yalnızca toplumsal, yalnızca ekonomik, yalnızca siyasal açıdan görmenin eksikliği, insan toplumlarının insan bireylerinden oluştuğu, bireylerinse kararlarını önemli ölçüde belirleyen duygularıyla yaşadığı gerçeğini küçümsememizden kaynaklanıyor. Bir anlamıyla, insan toplulukları da duygularıyla yaşıyorlar. Dünyanın değişmesi, değiştirilmesi duygular işe karıştırılmadan olamaz. Marksizmi bu açıdan yorumlayan Frankfurt Okulu, W. Rerck'in "Marksist Psikoloji" arayışları, bu eksikliğin duyuluşunun birkaç görüntüsüdür. Dünyanın değiştirilme kavgasında, özlediğimiz dünyayı arayışta, duygularımızı küçümseyerek, onların hakkını yemiyor muyuz? Onların bizi oluşturma, kararlarımızda etkin olma gücünü anlamayarak, dünyayı yorumlama ve değiştirme çabamızda yara almış olmuyor muyuz?

Maxim Kantor'un bir portre çalışması.

Duygularla yaşanan, duygularımızla bir arada yaşamayı başarabileceğimiz bir dünya da, duygularımıza ilişkin sorabileceğimiz, **duygu politikaları soruları** diyebileceğim sorulardan bazıları şunlar olabilir.

a) Duygularımı nasıl yaşamalıyım?, b) Onları, yaşayışımda nereye koymalıyım?, c) Duygularımdan ne öğrenmeliyim? Onlar bana ne söylüyor?, d) Duygularımı neden yaşatmıyorlar?

Duygularımı nasıl yaşamalıyım! Onlara teslim olarak mı? "Salya-sümük", gözü yaşlı, daima mahzun, daima elemli! Kahır içinde ya da hiçbir şeye aldırmadan? Sonuna kadar, tüketerek mi? Yoksa erteleyerek, bastırarak mı? Duygularımın şiddeti nasıl olmalı? (Bu soruları, sanki duygular denetimim altındaymış gibi soruyorum. Tuhaf, değil mi?) Üzüleceksek, sonuna kadar üzülelim, tüketelim üzüntüyü. Yoğun duygular yaşayalım? Duyguları hep azar azar, belli bir uzaklıkla mı yaşamaya çalışalım?

Belli etmeden, ifade etmeden mi yaşayayım? Hangilerini, kimlerle paylaşayım? Toplum, aklım, inançlarım, dünya görüşüm, bedenim, nasıl ne kadar müdahale etsin duygularıma? Öyleyse duygularımı nasıl yaşayacağım sorusu:

1) Şiddeti ne olmalı duygularımın?, 2) Nasıl ifade edeyim onları?, 3) Kimlerle nasıl paylaşayım?, 4) Toplumun, bedenimin, aklımın, inançlarımın, dünya görüşümün duygularıma karşımasına ne kadar izin vermeliyim? sorularına götürüyor bizi.

Duygularımın yaşayışımdaki yeri, onlara verdiğim değer ve anlamla ilgilidir. Gelip geçecek karın ağrısı gibi, öfkelerime, acılarıma aldırmadan yaşamaya çalışabilirim. Kaçınılmaz olarak yaşadığım duygulanımları "çok olağan" karşılayıp, hayatımı "ilkeler", "düşünceler", "kuramlar", "öğütler", "inançlar", "davalar" üstüne, "para", "ün" "konum" üstüne mi kuracağım? Belki şöyle demek rahatlatıcı: "O denli meşgulüm ki duygularıma ayıracak hiç zamanım yok!"

Belki de şöyle demeli: Sen duygularının vıcık vıcıklığında yitip giderken, ben aklın aydınlığında kendimi geliştirecek, ilerletecek çalışmalar yapıyorum. Duygular ağır bir safradır, atılmalıdır.

Duygulara hakkını vererek, ölçüyü kaçırmadan yaşamak, nasıl yaşamaktır?

Duygular bana ne söyler! Onlardan ne öğrenilebilir! Ne keşfedebilirim onlarla? Yazımın başında vermeye çalıştığım yanıtlardan biri daha: **Derinliklerimi.** Duygularımla tanıdığım dünya, aklımla tanıdığım dünyayı bütünler. Dünyayı "benim" kılar, "özelleştirir", "içselleştirir". Duygular, algı ve düşüncelerimle sınırlı olan dünyayı aşmamı sağlar. Tutku, coşku, aşk beni öğrenmeye iter, yaşanılan düş kırıklıkları, çöküntüler, "dünyanın kaç bucak" olduğunu anlamama yardımcı olur.

Duygularla konuşulabilir. Duygularımızın bize ne söylediğini işiten kulak bilir.

Duyguları yaşayabilmek iç özgürlüğü ile olanaklı. Bağımsız, özerk bir duygu dünyası, duygu sağlığı açısından önemli. Giden geminin ardından bakıp kalan, serde erkeklik olduğu için ağlamayan Orhan Veli, duygularını yaşayamayan bir insanı dile getiriyor: Toplumun yaşam biçimimize inmiş değerleri, duygularımızı yaşamamızı engelliyor. Yoksa eğitiyor mu duygularımızı toplum? Belki. Çoğunlukla, çarpık yapısı içinde duygularımızı yaşayışımıza kılavuz olamıyor. Sosyo-ekonomik baskı, medya baskısı, iç dünyalarımıza girip, duygularımızı yaşamamızı engelliyor. Duygu özgürlüğümüz yok. Duygularımızı yaşamada engellerimiz var: Korkularımızı, yılgınlığı, bıkkınlığı, umutsuzluğu olağan karşılıyoruz. Toplumun bize çizdiği bir yer, o yerin belli duygulanma biçimleri var. Duygularımızla daha içten, daha sıkı ilişki kurmamız, duygularımıza sahip çıkmamız engelleniyor.

Çaresiz, karmakarışık, sığ duygu dalgalanmalarına kendimizi bırakmak da duygu özgürlüğü demek değil. Duygu özgürlüğü, duygularıyla, bedeni, aklı, diğer duyguları, çevresi, toplumu, siyasal, ekonomik düzeni arasında bilinçli ilişkiler kurabilme, bu konularda bilinç gücünü kullanabilme ile sağlanır.

Duyguların derinliği, üzerinde düşündükçe, daha iyi anlaşılacak ve artacak. Dünyayı böylece daha canlı, daha çok boyutlu anlayacağız, olumlu yönde değiştirme gücümüz yükselecek.

'Beyin cerrahisi bir yaşam biçimidir'

"Geçen yıl gerçekleştirdiğimiz ameliyat sayısı 1400. Türkiye sıralamasında ikinci. Yeni bir kurum olarak, büyük bir başarıdır. Sonuçların başarısıyla ilgili kendi bilim dalım olan pediatrik nöroşirürjiden örnek verebilirim; bugün New York'taki merkezin rakamlarıyla aramızda hiçbir fark yoktur."

Prof. Dr. M. Memet Özek ile söyleşi

(Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Nöroşirürji Anabilim Dalı Başkanı)

Söyleşi: Ruken Kızıler

Marmara Üniversitesi Nörolojik Bilimler Enstitüsü henüz beş yıllık bir maziye sahip, genç bir enstitü. Pek çok amaca hizmet edebilmek için enstitü şeklinde kurulmuş. Söyleşiyi gerçekleştirdiğimiz Prof. Dr. Memet Özek'le kuruluş aşamasından bugüne kadar yapılan çalışmaları, beyin cerrahisinde gerçekleştirilen teknolojik devrimleri ve yaşamı konuştuk.

-Sayın Memet Özek, öncelikle akademik geçmişinizi öğrenebilir miyiz?

- Ben 1956 Almanya doğumluyum. Yükseköğrenimimi İÜ Beyin Cerrahisi Anabilim Dalı'nda genel beyin cerrahisi üzerine yaptım. Amerika'da çocuk beyin cerrahisi ihtisasını yapıp Marmara Üniversitesi'ne geldim. Türkiye'de ilk defa 1991 yılında, MÜ Tıp Fakültesi bünyesinde Pediatrik Nöroşirürji Bilim Dalı'nı kurduk. Daha sonra bu bölüm, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde, arkasından Ankara'da Gazi Üniversitesi'nde açıldı. Şu anda Türkiye'de maalesef sadece bu üç yerde mevcut.

Enstitüler; tedavi eder, eğitim verir, araştırır...

- Biz daha çok, Marmara Üniversitesi Nöroşirürji ve Gastroentoloji Enstitüsü ile ilgili çalışmalarınızı öğrenmek istiyoruz. Ne zaman kuruldu, enstitü olarak kurulmasının nedeni nedir?

- Bu söyleşinin zamanlaması çok uygun oldu. Çünkü bugünkü YÖK anlayışı enstitülere karşı. Bizim enstitümüz de şu anda, sıkı bir mali darboğazda. Enstitüler ilk olarak Türkiye'de kurulmamış. Avrupa'da, özellikle Almanya'da başlayan bir kavram. Enstitülerin üç ana görevi vardır: Uygulama, eğitim, araştırma. Peki durup dururken niçin enstitü diye bir kavram ortaya atılmış. Çünkü enstitülerin ana görevi; belli bir konuda, o konuyla ilgilenen yetişmiş kişileri bir araya toplamak ve o kişilerin sadece o konularda çalışmalarına imkân sağlamak. Örneğin üniversitemiz bünyesinde çalışan nöropatoloji profesörü Aydın Sav'ın MÜ Hastanesi'nde görev yaptığını düşünelim. Bugün, ameliyathanede ameliyat olan her türlü hastanın vücudundan çıkartılmış parçaların tahlilini yapacak. Eğer o gün bir mide ameliyatı yapılmışsa, bir mideye bakacak; bir beyine bakacak; meme biyopsisi alındıysa, biyopsiye bakacak... Bu şahsın, örneğin beyin dokusu patolojisinde bir eksper olacak kıvama gelmesi için, 15-20 sene geçmesi gerekecektir. Neden? Çünkü bu konuma gelmek için 5000-6000 hastada beyin tümörünün değerlendirmesini yapıp deneyim kazanması şarttır. Pratik olarak hayatının hiçbir evresinde tam bir deneyime sahip olamayacaktır. Çünkü 6000 hastaya baktığında zaten emeklilik yaşına gelmiş olacak, yani üniversite bu kişiden yararlanma şansını kaybedecektir. Halbuki bu kişiyi, örneğin bizde olduğu gibi nörolojik bilimler enstitüsü bünyesine oturtup ve 'sen sadece beyin ve omurilikle ilgileneceksin' derseniz; o kişi iki-üç sene içinde normal bir patoloğun tüm hayatı boyunca görebileceği vakayı görüp, daha üretken yaştayken bu deneyimi elde etmiş olacaktır. Nitekim bu örneği Aydın Sav'da gördüm. Çünkü Aydın Sav enstitümüzde çalışarak, ülkemizin her tarafındaki problem beyin vakalarını değerlendiren bir eksper konumuna gelmiştir. Yılda 4000 tane beyin preparatına bakmaktadır. Bugün Ayhan arkadaşımıza, Türkiye'nin her yerinden, sıkıntısı olan, teşhiste kafasında soru işareti kalan; ister hekim ister hasta ya-

Prof. Dr. M. Memet Özek ile arkadaşımız Ruken Kızıler.

kını tarafından beyin dokusu getiriliyor. Bu durum enstitütü sayesinde gerçekleşmiştir. Nörolojik Bilimler Enstitüsü başlığından yola çıkarsak; nöro dediğimiz sinir sisteminin bir ucundan tutan, her branşın toplandığı bir kurumdur diyebiliriz. Ameliyatı yapan biz nöroşirürjiyenler, ilaçla tedaviyi yapan nörologlar, nöropatoloji, gözün sinir sistemi ile olan problemleriyle ilgilenen nöro-optalmoloji, kulağımızın içindeki denge organımızla uğraşan nörootoloji; vb. İşte enstitüler, belli bir konuya yoğunlaşmış, dolayısıyla eksper olmuş kişilerin birleşmesiyle oluşturulmuş referans merkezleridir.

Tabi ki burada sadece hasta hizmeti verilmeyecek. Bu şekilde yetişmiş kişilerin, sahip oldukları bilgileri aktarabilmeleri, insan eğitmeleri lazım. Dolayısıyla enstitünün ikinci bir görevi eğitim. Bizim bir sürü farklı dallarda yetişmiş arkadaşımız var. Siz diyelim ki çok farklı bir konuda eğitim aldınız, ama enstitünün içinde her eğitime uyan üsteğitim imkânları var. Örneğin bir nörolog kendini geliştirmek istiyorsa, nörofizyoloji dediğimiz, sinir sisteminin elektrik iletisiyle ilgili bir master yapabilir. Bir patalog gelir, beyin tümörlerinin nasıl teşhis edileceğine, nasıl boyanacağına yönelik bir master programı yapabilir. Güzel bir araştırma laboratuvarımız var. Çalışmadığım zaman da, kapısı kilitli değil. Her sene başka yerlerden gelip tez hazırlayan insanlar oluyor. Bu bizim için de avantaj, benim kafamdaki araştırma projelerinin hepsini yapmaya zamanım yok. O zaman bu arkadaşlar hem tezlerini yapıp uzman oluyorlar, hem de bizim kafamızdaki projeler gerçekleştirilmiş oluyor.

"Laboratuvarlarımız herkese açık"

Sonuçta bu bilgiler MÜ Nörolojik Bilimler Enstitüsü'nde kapalı kalmıyor, herkesle paylaşılabiliyor. Örneğin geçen sene ben ve Göztepe Sigorta Hastanesi Beyin Cerrahisi'nde çalışan bir arkadaş beraber tez çalışması yaptık. Bu tez, Türk Tabibler Birliği'nin Türkiye genelinde en iyi tez ödülünü kazandı. Bu benim için de çok gurur verici. Dışarıdan gelen, benimle hiçbir organik bağı olmayan bir kişi; benim önerdiğim tezi, benim laboratuvarımda yaptı ve ödül kazandı. Sonuçta onun adı yazıyor, ama siz de bir emek vermiş oluyorsunuz.

Üçüncü görev de araştırma. Yurtdışında enstitüler kurulduğu zaman bir hedef de, o enstitülerde üst düzeyde deneysel, bilimsel araştırmalar yürütülmesiydi. Biz de sadece beyin dokusuyla

uğraşıyoruz diye, işi eğitim ve hasta tedavisi bazında kısıtlı tutmuyoruz. Laboratuvarlarımızda araştırmalar yapıyoruz. Enstitüdeki öğretim üyelerinin hepsinin spesifik deneysel konuları vardır. Örneğin ben, emekli olana kadar nöroembriyoloji ile uğraşacağım. Çünkü benim işim, çocuk beyin cerrahisi. Çocuk beyin cerrahisi işinin yüzde 40'ı, normal doğamamış çocukların problemlerini çözmek. Bu çalışmaları deneysel bazda da sürdürmemiz gerekir. Kurulma aşamasını tamamlamış bir nöroembriyoloji laboratuvarımız var. Oradaki hedefimiz, insanlarda karşılaştığımız bir sürü doğumsal kusurun öncelikle nasıl geliştiğini saptamak; ama daha da önemlisi nasıl erken yakalayabiliriz, daha erken ameliyat edersek ne kadar yararımız olur; bunları görmek.

Gelelim MÜ Nörolojik Bilimler Enstitüsü'ne. Türkiye Cumhuriyeti'nde enstitülerin kuruluşu, Bakanlar Kurulu kararı ile gerçekleşmektedir. Dolayısıyla 1992 yılında başladığımız enstitü kurma faaliyetimizi 1995'de gerçekleştirebildik. 1995 yılında, o zamanki rektörümüz Prof. Ömer Faruk Batıer bize, Başıbüyük'teki henüz bitmemiş, aslında yapımına hemşire okulu olarak başlanmış, fakat yarım kalmış şu andaki binamızı verdi. Maalesef ne üniversitemizin ne devletimizin, bu konuda hiçbir maddi desteğini almadan, tamamen bağışlarla ve kendi şahsi gayretlerimizle binayı tamamladık. Hasta hizmeti ve diğer hizmetleri verebilecek donatımı temin ettik ve göreve başladık.

Devlet desteği şart

- Gelinen durumda maddi açıdan yaşanan bir sürü sıkıntı....

- Şimdi oraya da geleceğim. 1995'de burada faaliyete başlayan enstitüdeki tüm hizmetler; hasta hizmeti, eğitim hizmeti, araştırma hizmeti her yıl katlanarak artmıştır. Bence gerek bizim üniversitemiz, gerekse Türkiye için gurur vesilesi olması gereken bir kurum haline gelmiştir. Türkiye'de ilk olarak gerçekleştirilen birçok cerrahi girişim uygulaması, burada yapılmıştır. Epilepsi cerrahisi, endoskopik cerrahi, spastiste cerrahisi... Bunlarla övünüyorum. Fakat şunu söyleyebilirim ki, enstitünün gelişmesi tamamen orada çalışan öğretim üyelerinin ve diğer tüm personelin özverisiyle olmuştur. Yılbaşılarımızı, bayram tatillerimizi ameliyathanelerde geçiriyoruz. Tüm umudunu, motivasyonunu bize bağlamış hastalarımız var. Personelimizin çok büyük bir kısmı sözleşmeli çalışıyor. Dolayısıyla devletten ve üniversiteden maaş almıyorlar. Burayı işletmemiz, ameliyat yapıp, kazanç sağlamamız lazım ki; personelimizin ücretini ödeyelim. Ama dediğim gibi YÖK'ün özellikle enstitüleri destekleme eğilimi içinde değil de, faaliyetlerini kısıtlama gayreti içinde olması; tabi ki arzu ettiğimiz ilerlemeyi son zamanlarda gerçekleştiremememize yol açmıştır.

- YÖK'ün enstitülere karşı bu tavrının nedeni nedir?

- Üniversitelerde merkezi bir yönetim gerekli. Enstitüler daha bağımsız üniteler olarak görülüyor. Bir şeyler yapmak istiyorsanız, tabi bu merkeziyetçi tutum elinizi kolunuzu bağlıyor. Bugün için ülkemizde büyük sorun olan beyin göçünün, yani eğitilmiş insanlarımızın dış ülkelere gitmesinin nedeni nedir? Burada gerek manevi gerek maddi desteği bulamamalarıdır. Çok yakın bir gelecekte devlet üniversiteleri de bu konuma düşecektir. Çünkü bugün için al-

ternatif özel üniversiteler var. Sizin de çok iyi bildiğiniz gibi, bir sürü çok değerli öğretim üyesi devlet üniversitelerinden kaçarak, özel üniversitelere gitmektedir. Bunun nedeni nedir? Gereken desteği bulamamalarıdır. Bizim durumumuz da bunlara bir örnek, maalesef. Üzülüyorum, çünkü buraya 10 yılımızı verdik. Burayı ayakta tutabiliriz. Bugüne kadar hep kendimizden vererek çalıştık ve öyle çalışmaya devam edeceğiz.

Ameliyat yöntemleri

- Ne tür ameliyatlar yapılıyor enstitüde?

- Beyin cerrahisi bugün için alt branşlarına ayrılmıştır. Örneğin dahiliye diye altbranşlarına ayırdığımız bir ihtisas var: kardiyoloji, gastroentoloji, nefroloji, vb. 25 sene önce ABD'de de beyin cerrahisi altbranşlarına ayrılmaya başlamıştı. İlk ürün çocuk beyin cerrahisi olmuştur. Bizim öğretim üyelerimizden hepsi bir konuda yoğunlaşmıştır. Nasıl ki ben çocuk beyin cerrahisi üstihtisası yapıyorum. Bizim bölümümüzde, vasküler cerrahi dediğimiz beyin damarlarının ameliyatı, kafa tabanı cerrahisi dediğimiz uygulamalar, omurga cerrahisi, omurilik cerrahisi, ağrı ve fonksiyonel nöroşirürji dediğimiz altbranşlarla ilgili tüm ameliyatlar yapılmaktadır. Bugün ABD'de beyin cerrahisiyle ilgili ameliyatların tümü, bizim enstitümüzde yapılmaktadır. Mesela biraz önce söylediğim gibi bütün doğumsal anomaller, her türlü tümör ameliyatı, epilepsi cerrahisi, yani saranın ameliyatla tedavisi. Son söylediğim ilginç bir konu, ABD'de bile sınırlı sayıda merkezde yapılabilmektedir. Spastiste cerrahisi; ciddi bir sorun olan spastik çocuklar sandığımızdan çok daha fazla sayıda. Yine endoskopik cerrahi ülkemizde yeni. Zaten ABD'de de 8-9 senedir uygulanıyor. Kafatasını açmadan, bir kamera ile beynin içine girip, monitöre bakarak cerrahi uygulamalar gerçekleştirmek. Her türlü omurga cerrahisi; omurilik yaralanmalarında, bel kemiği kırılmalarında bunların vidalarla, çubuklarla stabilize edilme işlemini yapan yetişmiş arkadaşlarımız var. Bunun bu şekilde genişleyebilmesi de enstitünün varlığı sayesindedir. Çünkü bize rahat çalışma imkânı sağlıyor.

"Yurtdışından hastalarımız geliyor"

- Ameliyathane koşulları ve ameliyat sonrası bakım üniteleri açısından enstitünün durumu nedir?

- Ameliyathanede ne kadar yüksek teknolojiniz de olsa, cerrah olarak ne kadar mahir de olsanız, ameliyat sonrası bakım çok önemli. Bizim yoğun bakım ünitelerimiz hiçbir zaman 15-20 yataklı olmaz, en fazla 5 yatak bulunur. Çünkü her hastanın başında bir hemşire olması gerekir. Tüm hastalarımızın monitörüzasyonu, vaskülatör hizmeti, her hastaya bir hemşire düşecek şekilde sağlanmıştır. Genelde beyin ameliyatı geçiren hastalar, ameliyattan sonra durumları mükemmel de olsa, ameliyattan konuşarak da çıksalar, 24 saat yoğun bakımda kalmalı. Yoğunbakım hizmeti çok önemli. Ameliyathane içi teknoloji diyorsanız, bizim şu anda eksik hiçbir şeyimiz yok.

- Beyin ameliyatları çok riskli ameliyatlar ve genelde insanlar yurtdışında çözüm arıyor. Fakat siz hastalarınıza yurtdışında sunulan tüm imkânları sağlıyorsunuz. Böylesi imkânsızlıklara rağmen...

- Şöyle söyleyeyim, bize yurtdışından hastalar geliyor. Enstitümüzde çalışan 7 öğretim üyesi de eğitimlerini yurtdışında almıştır. Biri İsveç'te, altısı ABD'de. Bu konuda spesifik olmuş okullara gittik. Amerika kıtasında 2 tane en üst düzeyde çocuk beyin cerrahisi merkezi vardır. Ben bunlardan biri olan New York Üniversitesi Tıp Merkezi'ne gittim. Kafa tabanı cerrahisinde 3 tane çok iyi yer vardır. Doç. Dr. Uğur Türe bunlardan birinde çalışmıştır. Yine vasküler cerrahide 3 tane iyi yer var, bir tanesi John Hopkins; Yard. Doç. İlhan Elmacı orada yetişmiştir. Nöroonkolojide de yine bir-iki yer var; Yard. Doç. Türker Kılıç, Harvard'da yetişmiştir. Sonuçta insan faktörü çok önemlidir. Burada, yetişmenin ötesinde, bu insanların kafa yapısının ortak bir ideal uğruna çalışmaya ve bunu desteklemeye yatkın olması lazım. Böyle bir enstitü yapılanmasının başarıya ulaşabilmesi için, bir-iki kişi yeterli değil; orada çalışan herkesin o temel hedefi kavrayıp ona göre gayret göstermesi gerekir. Bizim şansımız, böyle bir ekip oluşturmuş olmamız. Yetişmiş insan sayısının fazla olmadığı Türkiye'de böyle bir ekibi kurmak on yılımızı aldı.

-Fakat enstitünün tanıtımında büyük eksiklikler görülüyor...

- Bir kere tanıtımın olması için destek görmeniz lazım. Kendi kurumumuz içinde dahi, çok fazla destek görmüyoruz. Şu andan sonra, benim çok büyük bir tanıtım gayretim de olmayacak. Tanıttığınız bir kurumun gelişme potansiyelini varsaymanız lazım. Gelişme potansiyeli için de destek lazım. Devlet sektöründeki kurumlar böyle giderken, özel sektör dev adımlarla ilerliyor. Gereken tedbirler alınmazsa, İstanbul Tıp Fakültesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Marmara Tıp Fakültesi, bundan beş sene sonra ikinci sınıf kurumlar olacak. Ben bir yarızamanlı öğretim üyesiyim. Zamanımın bir kısmını da böyle bir özel sektör hastanesinde geçiriyorum. Orada yapılan ilerlemeleri gördüğüm zaman, üniversitem adına üzülüyorum. Bir süre sonra rekabet edemez hale geleceğiz.

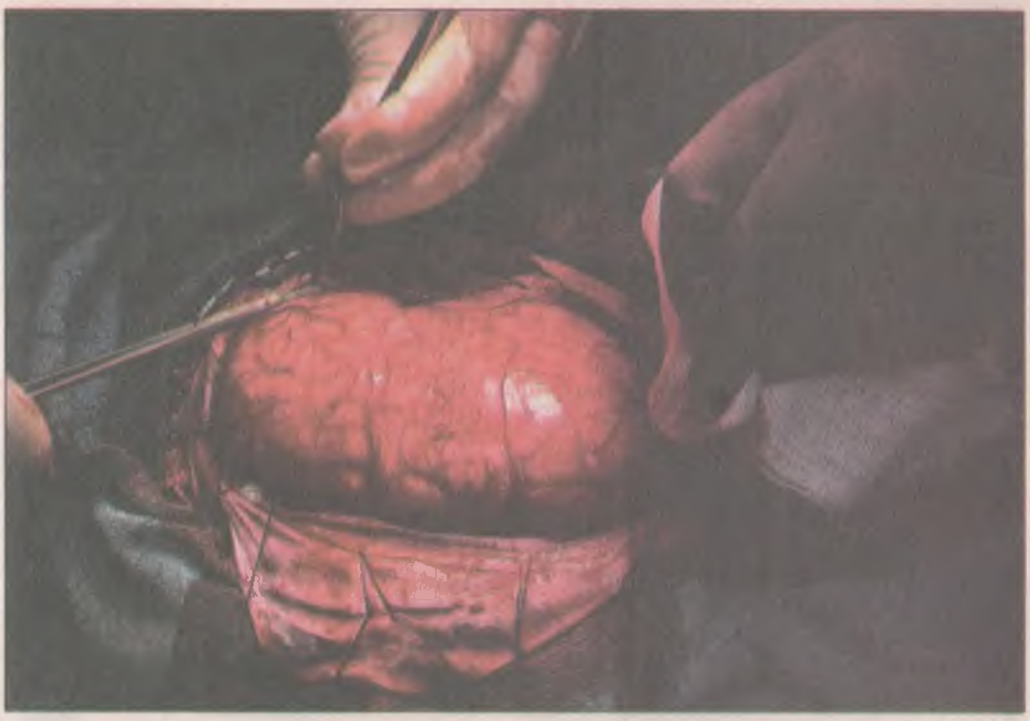
Bizim hedefimiz bilimle uğraşmak. Açıkçası tanıtım bizim görevimiz değil. Üniversitemizin bu

Ameliyat mikroskoplarının bulunduğu bir eğitim laboratuvarı.

konuda görevlendirdiği kişilerin böyle bir gayret içinde olması lazım. Ama enstitümüz istisna bir kurumdur ve içinde çalışan bir hekim olmaktan gurur duyuyorum. O yüzden olumsuz gelişmelere çok canım sıkılıyor.

- Enstitüde gerçekleştirdiğiniz ameliyatlarla yurtdışında yapılan ameliyatların sonuçlarını karşılaştırdığımızda durum nedir?

- Geçen yıl gerçekleştirdiğimiz ameliyat sayısı 1400'dür. Bu, Türkiye sıralamasında ikincidir. Yeni kurulmuş bir kurum olarak, çok büyük bir başarıdır. Sonuçların başarısıyla ilgili kendi bilim dalım olan pediatrik nöroşirürjiden örnek verebilirim; bugün New York'taki merkezin rakamlarıyla aramızda hiçbir fark yoktur. Çok net söyleyebilirim. Artı cerrahi manipülasyon olarak avantajımız var. Çünkü Amerika'daki bir beyin cerrahı, riskli ameliyatlar yapmaya ancak doçent olduktan sonra başlıyor. Biz bu ameliyatları, daha asistanlığımız sırasında Hacettepe Tıp Fakültesi'nde yapmaya başladık. Sonuçta bu usta-çırak işidir. Bir ameliyatı 10 kere yapmış adamla, 410 kere yapmış adam arasında büyük bir fark vardır. Bunun için enstitü bize çok şey öğretti. Senede 1400 tane ameliyat yapılan bir kurumda, büyük deneyimler kazanıyorsunuz.



Beyin ameliyatından bir görüntü.

Ve teknoloji insan vücuduna girdi...

- Ameliyatlarda operasyon yapılan bölgelere göre bir risk sıralaması yapabilir misiniz?

- Direk bir sıralama değil de, bizim için hayati bölgeler diye adlandırdığımız alanlar var. Bugün için beyindeki kaba fonksiyona yönelik merkezleri biliyoruz. Beynin hangi bölgesi hastanın sol kolunu hareket ettirir biliyoruz. Konuşma merkezi, görme alanı... Bunun dışında davranışlarımızı, isteklerimizi, dürtülerimizi yönlendiren daha geniş alanlar da var. Fakat bunların milimetrik lokalizasyonunu bilmiyoruz. Tabi ki bir insanın nefes almasını sağlayan, ayağının hareketini, görmesini sağlayan merkezlerdeki cerrahi girişim, daha hassas hareketi gerektiriyor. O nedenle beyindeki tüm cerrahi girişimleri cerrahi mikroskop yardımıyla yapıyoruz, çıplak gözle değil. Cerrahi mikroskoplarla bizim altı-sekiz kat, bazen yirmi kat büyüterek ameliyat yapma şansımız oluyor. Tabi ki o zaman dokuya zarar verme şansı düşüyor. Örneğin 1 mm kalınlığında bir damarın etrafına, bazen 10 tane dikiş atıyoruz. Mikroskobun altında 0.1 mm'lik damarı 2 cm büyüklüğünde gördüğümde, istediğim milimetrik noktaya müdahale edebiliyorum. Çocuklarda endoskopi yaparken, kafanın içine yerleştirmiş olduğumuz 3 mm çapında bir kamerayla, bütün beyin boşluklarından geçerek, yukarıdan girip beynin en altındaki bir bölgede 2 mm'lik bir delik açabiliyoruz. Beyin cerrahisi son 15-20 sene içinde çok gelişti. Çünkü teknoloji çok gelişti. Ben ihtisasıma 1981 yılında başladım. O zaman bana, bazı epilepsi hastalarına pil takacaksın ve sarası duracak deseler, gülerdim. Bugün ben o ameliyatı yapıyorum. 3 cm çapındaki mikrochip destekli bir silindiri hastanın vücuduna koyup, oradan çıkan elektrotları beynin belli bölgelerine yerleştirip sinirlere sararak, beynin istediğiniz yerine istediğiniz sinyali yollayabiliyorsunuz. Bir bilgisayar mouse'unu, hastanın vücuduna koyduğunuz bu şeye yaklaştırıp bilgisayarla pilin nasıl çalışacağını ayarlayabiliyorsunuz. Spastik çocukların bazılarında yaptığımız ameliyatlarla, omuriliğin içine bir katatel yerleştiriyoruz. O katatelden belli miktarda ilaç sürekli omuriliğe gönderiliyor. Yine hastanın karın bölgesine mouse'u koyarak, sabah ve akşam istediğimiz kadar damla akışını ayarlayıp gidebiliyoruz. Teknoloji insan vücuduna girdi artık. Buna direnç göstermeyip adapte olmamız lazım. Belki 15 sene sonra bambaşka şeyler gelişecek. Cerrahi teknolojisinde; mikroskopların optikleri düzeldi, endoskoplar inanılmaz gelişti, elektronik, uzaktan sinyallerle çalışan cihazlar gelişti. Bu cihazları insanların vücutlarına yerleştirmeye başladık. Şunu da söyleyeyim, teknoloji her branşa eşit oranda girmiyor. Beyin cerrahisi bu rüzgârdan en çok etkilenen branşlardan biri. Ben 19 senedir bu işin içindeyim, bu 19 sene içinde beyin cerrahi iki defa devrim yaşadı. Dolayısıyla 10 sene sonra ne olacak bilmiyorum. Belki doğru zannettiğimiz şeylerin ne kadar eksik olduğunu göreceğiz. Bence bilim insanının görevlerinden biri de, bütün yeniliklere açık olup onları uygulama hevesi ve gayreti içinde olmak. Gelelim bizim enstitümüze, en azından şu ana kadar bu ilerlemeye ayak uydurabildik. Bundan sonra ne olacak, zaman gösterecek.

"Beyin dokusunu görebiliyoruz"

- Beyin cerrahisi ile ilgili iki devrimden bahsettiniz. Bunlar neler?

- Bir tanesi mikrocerrahinin gelişmesi. Yani cerrahi mikroskobun, beyin cerrahisine girmesi. Daha önce çıplak gözle veya luplarla ameliyat yapıyorduk. Lup dediğimiz, gözlük camının iki kat kalınlığında bir mercek. Birdenbire bütün detayı görmeye başladığımız zaman, hastanın beyninin ameliyatta açılışı, kullanılan aletlerin şekli, ameliyat tekniği her şey değişti. Bunun başına yetiştim. Arkasından bilgisayarlı to-

mografi çıktı. O güne kadar sadece anjio ile veya röntgen grafisiyle beynin kendisini göremiyorduk. Damarların yer değiştirmesine göre izafi yorumlar yapıyorduk. Tomografi ile, beyin dokusu görünmeye başladı ve en önemlisi arkasından emar çıktı. Bugün giriyorsunuz emara, 20 dakika sonra kafatasınızın içi anatomi atlası gibi ortada. Bu benim için ütopya idi. Hacettepe'de ihtisasa başladığımda, hastalara anjio yapardım. Yani şah damarına bir kalın iğne sokup burdan boya verip çekerdik veya omuriliklerine iğne sokup hava verirdim. Beynin boşluklarına hava doldurup, "ha burası biraz itilmiş, şurda galiba hastanın tümörü varmış" derdik. Fakat şimdi tümörün cinsini, şeklini, hangi beyin bölgesinin içinde ne kadar inflitre etmiş, nereyi bastırıyor, nerede sıkıntı yaratıyor; bunların hepsini görüyoruz. Bunları gördüğümüz için de tedavi yöntemleri değişiyor. Buna ayak uydurmanız lazım. Onun için beyin cerrahisi bence bir yaşam şekli. Bu işe gireceksiniz ve özveriyle çalışacaksınız.

Hasta obje değil, ruhsal bir varlık

- Ameliyatlara dönecek olursak, ameliyat öncesi hasta motivasyonu ile ilgili ne gibi çalışmalarınız var?

- Bence çok gerekli. Genelde cerrahi operasyonlarda hasta ameliyat edilecek bir obje olarak görülüyor, oysa hasta bir bütün. O hastanın duyguları, endişeleri, ruhsal sorunları var. Belki bir dahili problemi de olabilir. Beyninde tümörü vardır, ama strese bağlı olarak midesinde ülseri olabilir. Bu bağlamda çocuk beyin cerrahiyle ilgili örnek verebilirim; benim ekibimde bir pedagog, bir de çocuk psikiyatristi doçent arkadaşımız var. Çocuk beyin cerrahisinde yatan her hastayı bu arkadaşlarımız görür. İki nedenden; öncelikle hastanın ruhsal sağlığı açısından, sonuçta ameliyat olsanız siz de endişe edersiniz, bir çocuk sizden daha fazla endişe eder. Bir diğeri de çocuk hastalarımızda, gelişme geriliği veya davranış bozuklukları olmaktadır. Ben bunu anlayamayabilirim, ama bir pedagog, bir psikiyatrist arkadaş, hastanın o yönden de tedavi olması için görev üstlenir. Pedagog arkadaşımız hastayı ameliyat öncesinde, sonrasında, taburcu olurken görür; ailesine gerekli bilgileri verir. Bu her yerde görmediğimiz bir uygulamadır. Çünkü nörolojik bilimlerin bir parçası da insanların ruh sağlığıdır. Bu nedenle enstitüde nörolog da, psikiyatrist de, pedagog da var. New York'ta gözlediğim şeylerden bir tanesi de şuydu; 60-70 yaşlarında hanımlar haftada iki gün hastaneye geliyor, çocuklara masal kitabı okuyup gidiyorlardı. Bunlar, emekli, boş vakti olan insanlar. Hem kendi motivasyonları, hem de çocuklar açısından güzel bir şey. Bunu organize etmek de son derece kolay. Yeter ki siz, o gelen ve zamanını ayıran kimseye öğle vakti bir yemek verin. Ama bizim üniversite sistemimiz bunu uygulamaya izin vermiyor.

- Peki Türkiye'de nörolojik bilimler üzerine yapılan çalışmalar ne durumda?

- O da çok ilginç. Bizim ülkemizdeki kısmi branşların, yurtdışında yayınladığı makaleler konusunda beyin cerrahisi üçüncü sıradadır. Farmakoloji ve içhastalıklarından sonra beyin cerrahisi, yurtdışı dergilerinde en fazla yazı çıkartan disiplindir. Türk beyin cerrahisinin dünya düzeyindeki seviyesi, Türkiye'nin dünya ülkeleri içindeki seviyesinin çok üstünde. Avrupa'da üçüncü-dördüncü sıradayız. Nasıl bu kadar iyiyiz, bunu ben de düşünüyorum. Bu kadar olumsuzluğa rağmen, nasıl oluyor da yurtdışındaki beyin cerrahları, Türkiye'yi bu seviyeye oturtuyor. Demek ki istenince olabiliyor. Gerçi bu tamamiyle insan faktörüne bağlı bir gelişme. Bilim adamlarımızın özveriyle çalışmaları, hâlâ heveslerinin kırılmamış olması, Türkiye'deki beyin cerrahisinin düzeyini Avrupa ülkelerinden çok ileriye taşıyor.

Sistem, üretkenliği sağlamalı

- Ülkemizdeki sağlık politikalarıyla ilgili neler söyleyebilirsiniz?

- Bazen gözümü kapatıp, sağlıktan sorumlu bir kişi olsam ne yaparım diye düşünüyorum. Bence Türkiye'de bazı şeyleri düzeltmek çok zor. Herhalde her şeyi imha edip sıfırdan kurmak daha kolay. Ama mutlaka yapılacak çok şey var. Öncelikle tıp eğitiminin süratle güncelleştirilmesi ve uzmanlık eğitim şemasının düzeltilmesi lazım. Her geçen gün, orda burda politik amaçlarla yeni tıp fakülteleri açmak yerine, varolan tıp fakültelerinin gerek uygulama gerek eğitim düzeylerini düzeltmek lazım. ABD'de ve bazı Avrupa ülkelerinde olduğu gibi, ihtisas veren devlet hastanelerinin üniversite kurumlarına afiliye edilmesi lazım. Bana göre, Sağlık Bakanlığına bağlı hastanelerdeki şeflik sistemi içler acısı durumdadır. 40 yaşında şef olduğunuzda, emekli olana kadar kimse sizi yerinizden oynatamamaktadır. Bilimsel yeterliliğiniz tartışılamamaktadır. Bu olacak şey değildir. Mutlaka bilimsel yeterlilik denetim sisteminin kurulması gerekiyor. Dünyada akademik platformda yeterliliğin denenmiş sistemleri vardır. Bu sadece sahip olduğunuz bilgi değil, üretkenliktir. Devlet hastanesinde şef olan kişinin; senede beş tane makale yayınlaması, belirli sayıda ders vermesi, yine belirli sayıda ameliyat yapması, iki defa tez yayınlaması gibi kurallar koyarsanız; üretkenliği sağlamış olursunuz. ABD'de en iyi 50 hastane özeldir. Bu anlayışla devam

edilirse, Türkiye'de de durum aynı olacaktır. Amerika hayranı değilim; Amerika'da öğrendiklerimin yüzde 50'si çok kötü şeylerdi. Yapılmaması gereken şeyleri öğrendim. Türkiye'de de bu süreç başladı. Ne yazık ki, en azından İstanbul'da, bazı özel hastanelerin elinde bulunan teknolojik imkânlar, üniversite hastanelerinden daha iyi. Eskiden böyle değildi. Devlet olarak, gayretli, iyi niyetlerle çalışan insanlara destek olamazsanız, bu insanların özel sektöre kaçmasını engelleyemezsiniz. Yakın zamanda özel sektörde de bir nörolojik bilimler enstitüsü kurulacaktır. Devlet olarak eğer kendi çatımızdakini koruyamıyorsanız, daha da hızlı kurulacaktır. Türkiye'deki sağlık sistemi genel günlük politikaya alet edildiği için, doğru bir yola girebileceğine inanmıyorum.

- Enstitünüzde tedavi görmek için gerekli mali şartlar nelerdir?

- Emekli sandığı, Bağkur, kurum sevkliler; yani elinde sevk kâğıdı olan herkes, bunun dışında özel hastalar rahatlıkla tedavi görebilir. Sevksiz gelen özel hastalar için konuşacak olursak, tabi ki ameliyatına göre değişiyor ama, ücret 200 milyon lira ile 2.5-3 milyar lira arasında. Standart bir fiyat listesi vardır. Sevkli hastalar açısından da tek sıkıntı şu; geçirmiş oldukları ameliyatla ilgili yatak ücreti ödememektelerdir, fakat yapılan bazı ameliyatlar spesifik ameliyatlardır. Özel alet-edavat gerektirmektedir. Örneğin sara cerrahisi için, vagal sinir stimülatörü kullanıyoruz. Bir sürü kurum bunun ücretini ödemediği için, hasta kendisi almak zorunda kalıyor.

- Yine de söylediğiniz rakamlar, yurtdışı ile karşılaştırıldığında ödenebilecek rakamlar.

- Yaptığımız endoskopik girişimlerin ücreti aşağı yukarı 500 milyon liradır. Bugün aynı ameliyatın ABD'deki fiyatı 15 bin dolardır. Yaptığımız omurilik ameliyatları 800-900 milyon lirayı geçmez. Benim ihtisas yaptığım ABD'deki hastanede, aynı ameliyatların 1991 yılında fiyatları 12 bin dolardı. Bu da sadece cerrahi ücrettir. Tabi ki kıyas kabul etmez. Örneğin anabilim dalımız bünyesinde Türkiye'deki tek Gama knife ünitesi bulunmaktadır. Gama knife, Batı'da Türkiye'ye en yakın Viyana'da var. Doğu'da Pekin'de. ABD'deki ücreti 40 bin dolardır. Avrupa ücreti 30 bin dolardır. Bizde 8 bin dolara yapılmaktadır. Bunun için Romanya, Bulgaristan ve Balkan ülkelerindeki hastaların çoğu bize gelmektedir.

Belirli tümörler kansız yok edilebiliyor

- Gama knife'la ilgili daha ayrıntılı bilgi alabilir miyiz?

- Gama knife'ın kullanım yeri çok çeşitli. Öncelikle tümörler. Aşağı yukarı 4 cm çapına kadar olan, belli tür tümörlerde kullanım alanı bulmaktadır. Diğer bir kullanım alanı, bizim ABM dediğimiz anormal damar yumaklarındadır. İnsanların beyninde var olan bu anormal beyin yumakları kanayıp, hastanın beyin kanaması geçirmesine yol açıyor. Gama knife'la bu damar yumaklarının hepsini tıkayabilirsiniz. Onun dışında bir takım istemsiz hareketlerin önlenmesinde, örneğin Parkinson vs gibi beyin cerrahlarının kullandığı bir yöntemdir. Kuruluşu pahalıdır. Şu anda Türkiye'de sadece MÜ Beyin Cerrahisi bölümünde var. Her şey demek değildir, ama Gama knife bir tedavi yöntemidir. Bütün beyin cerrahisi hastalarını tedavi edebilirsiniz anlamına gelmez. Ancak uygun hastalarda kullanılabilir. 1999 yılında Gama knife uygulama rakamımız 300'ün üzerindedir. Bu çok büyük bir rakam. Gama knife'la yapılan operasyonlarda, vücudun hiçbir yerinde hiçbir yara yok. Bu açıdan tabi ki riski daha düşük. Temel prensibi şu; beynin 201 değişik noktasından, bilgisayarla hesaplanmış bir noktada yoğunlaşacak şekilde gama ışınlarının yollanması. Böylelikle beynin o bölgesindeki dokuyu yok etme veya damarı tıkama şansınız oluyor.

- Uygun seçilmiş hastalar derken neyi kastediyorsunuz?

- Örneğin, beyin dokusunun kendi içinden çıkan habis tümörlerde, çok fazla etkin olmadığı görülüyor. Çünkü Gama knife dokuyu yok ederken, 4-5 ay gibi bir süreç içerisinde iş görüyor. Ama mesela GBM diye adlandırılan bir tümör var ki, zaten teşhis edildikten kısa bir süre sonra hasta ölüyor. Çok kötü huylu bir kanserdir. Dolayısıyla sen onu yok edene kadar hasta gidiyor. Ama yavaş büyüyen iyi huylu veya kötü huylu 4 cm'lik sınırı geçmeyen tümörlerde kullanılabiliyor. Ülkemizde maalesef dünyada görülmemiş büyüklükte tümörlerle karşılaşılmaktadır. Çünkü hasta son dakikada doktora gider. Örneğin bir çocuk hastam geldi, kafasının içinde 9 cm çapında bir tümör var. Tabi bu kültürel yapı ile de alakalı. Böyle bir hastanın Gama knife şansı yok.

- Kendi ruhsal sağlığınızı nasıl koruyorsunuz, bu ortam içerisinde?

- Ben az uyuyan, çok yönlü bir insanım. Bir takım hobilerim var. Mesleğimde hırslı ve çalışkanım. Bu kadar stresli bir işle uğraşıyorsanız, mutlaka farklı dünyaları da tadabilmeniz gerekir. Onun için yarattığınız boş vakitleri çok iyi değerlendirmeniz şart. Kültür-sanat faaliyetleriyle ilgileniyorum, bol kitap okuyorum. Yoğun spor yapıyor, yaz kış dalıyorum. Bunların arasında benim için en önemlisi çocuğumla vakit geçirmek. Onunla ders çalışmaktan büyük zevk alıyorum. Çok uyumamak lazım. Türkiye'de insanlar ortalama 8 saat uyuyor. Günde 8 saat uyku, 60 yıllık insan ömründe 20 seneyi götürüyor. Ben günde ortalama 3-3.5 saat uyuyorum. Günün 24 saatini arttırmak imkânı olmadığına göre, uykuda geçen zamanı azaltacaksın.

- Teşekkür ederiz.

Sara hastası çocukların 24 saat gözlendiği, beyin dalgalarının ve kriz anlarının kameralara kaydedildiği Türkiye'deki tek laboratuvar.

Binyılın ünlü gökbilimcileri

Gökbilim, neredeyse insanlığın yazılı tarihiyle yaşıt olan bir bilim dalı. Binyılın başlarında Beyruni, Tusi, Gıyaseddin Cemşid gibi Doğu bilginlerinin elinde gelişen gökbilimi, Kopernik Devrimi'yle başlayan süreçte Batı bilimcilerinin öncülüğünde büyük aşama kaydetti.

Binyılın bilimcileri dizimize, bu sayıda gökbilimcilerle devam ediyoruz. Gökbilim, neredeyse insanlığın yazılı tarihiyle yaşıt olan bir bilim dalı. Binyılın gökbilimcilerini, Doğu ve Batı gökbilimcileri olarak iki ana bölüm halinde sunuyoruz. Binyılın başından 15. yüzyıla kadar, bilimin her dalında olduğu gibi gökbiliminde de öncülük Türk, Arap ve Fars kökenli Doğu bilginlerindeydi. Bu yüzyıldan itibaren ve çağ açan Kopernik Devrimi'yle birlikte Batılı gökbilimciler günümüze dek gelen öncülüklerini sürdürdüler. Bu derlemede bize büyük yardımları olan Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Rektör Yardımcısı Sayın Prof. Dr. Osman Demircan'a ve İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi Bölümü Başkanı Sayın Prof. Dr. Dursun Koçer'e teşekkürlerimizi sunuyoruz.

DOĞU GÖKBİLİMCİLERİ

İbn-i Yunus (950-1009): Kahire'de yaşamış ünlü gökbilimci ve matematikçidir. Uzun yıllar, Mohattan Dağı'nda kurulan rasathanede gözlem çalışmalarını yürütmüştür. *Ziyc-i Hakim* adlı eserinde, 18 yıldızın koordinatlarını belirten değerlere yer vermiştir. Kendisinden önce elde edilmiş birçok astronomik sabitleri gözden geçirerek, zamanı için yeni değerlere ulaşmıştır. Astronomi ve fizikte zamanı ölçmede önemli yeri olan sarkacı Galileo'dan 700 yıl önce icat etmiş ve astronomide uygulamıştır.

El Heysem (960-1039): Astronomi, matematik, fizik, felsefe konularıyla ilgili olarak hazırladığı eserleriyle, Batı bilim dünyasında etkisini uzun yıllar devam ettiren, İslam dünyasının önde gelen bilginlerinden biridir. Çekim konusunu araştırarak; çekim olayını bir kuvvet olarak ortaya koyan İngiliz fizikçi Newton'a, cisimlerin düşmesine dair kanunları ortaya koyan Galileo'ya, yaklaşık 600-700 yıl öncesinden öncülük etmiştir.

El-Ceylî (971-1029): 11. yüzyılın gökbilimci ve matematikçilerindendir. Aritmetik, trigonometri ve gözlem astronomisine dair eserler yazmıştır. *Ziyc-el Balığ* adlı eserinde, yıldız tablolarıyla bu tablolara ait değerlerin elde edilmesinde kullanılan astorolomi bilgilerini konu edinmiştir.

Beyruni (973-1048): Büyük gökbilimci ve matematik bilgini. Güneş merkezli gezegenler sistemini Kopernik'ten, Güneş yüzeyinde bulunan lekelerin varlığını dürbünsüz olarak Galileo'dan 500 yıl kadar önce kavramıştır. Öteki Ortaçağ Doğu bilginleri gibi hemen hemen bütün bilim dalları ile uğraşmıştır.

El-İdrisi (1099-1165): Arap gökbilimci ve coğrafyacı. Bıraktığı iki haritadan birinde dünyayı yuvarlak temsil etmiştir. Dünyanın yerleşilen alanlarını yedi enlem veya iklim bölgesine ayırmış; bu bölgeleri batıdan doğuya on kesime bölmüştür.

Takiyüddin'in Galata'daki gözlemevi.

Nasireddin Tusi (1201-1274): Ortaçağ Doğu bilim dünyasında astronomi ve geometrinin önde gelen düşünürlerindendir. Batı bilim dünyasında 'Türk Öklidi' olarak tanınmaktadır. Kurduğu Meraga Gözlemevi, Doğu ve Batı bilim dünyasında kurulan ilk gözlemevidir. Burada ünlü 12 gökbilimci ile birlikte çalışmış ve bugünkü astronominin ilk örnek çalışmalarını ortaya koymuştur.

Bursalı Kadızâde Rûmi (1337-?): Semerkant Medresesi ile Semerkant Gözlemevi'ndeki bilim topluluğunun oluşmasını sağlayan, aynı zamanda ortaya koyduğu eserleriyle çağını aşan gökbilim ve matematik bilgini. Kadızâde, gözlemevindeki çalışmalarında, gökcisimlerinin kendi yörüngeleri üzerindeki hareketlerini ve gök küresindeki yerlerini incelemiştir. Bu çalışmaları sırasında, matematiğin ve astronominin en son kurallarını geliştirerek uygulamıştır. Bu arada astronomi için gerekli olan fizik kurallarını da astronomiye ilk uygulayan o olmuştur.

Gıyaseddin Cemşid (?-1436): 8. yüzyıl ile 16. yüzyıl arasını kapsayan dönem incelendiğinde, matematik ve astronomide Doğu dünyasının önde gelen bilgini olarak kabul edilmiştir. Semerkant'ta Uluğ Bey'in kurduğu gözlemevinde astronomi ve matematik ile ilgili çalışmalarını sürdürmüştür.

Uluğ Bey (1394-1449): Kendisi tarafından hazırlanmış *Uluğ Bey Ziyc'i* adlı eser Ortaçağ gökbiliminin en büyük yapıtlarındandır. Merkezi Amerika'da bulunan Uluslararası Astronomi Derneği, Ay'ın görünen yüzeyinde bulunan bir kratere 'Uluğ Bey Krateri' adını vermiştir. Uluğ Bey, Semerkant Medresesi'nden sonra bilim tarihinde Semerkant Gözlemevi olarak bilinen, döneminin en ileri astronomi ve matematik çalışmalarının yapıldığı bu bilim merkezini kurmuştur. Gözlemevinde kullanılan gözlem aletlerinin bazıları ilk kez, Uluğ Bey tarafından yapılmıştır; örneğin rubı daire (duvar kadranı), suds-i fahri (meridyen aleti), vb. Burada hazırlanan *Uluğ Bey Ziyc'i*, astronomi konularıyla ilgili olarak yapılmış çalışmaları içerir.

Ali Kuşçu (?-1474): Osmanlı'da Fatih döneminde, gökbiliminin en önde gelen bilginlerinden sayılır. Önce Uluğ Bey tarafından kurulan Semerkant Gözlemevi'nde müdürlük yapmıştır. *Uluğ Bey Ziyc'i*'nin tamamlanmasında büyük emeği geçmiştir. Kirman'da, Semer-

kant'ta, Tebriz'de ve son olarak İstanbul'da verdiği astronomi ve matematik dersleriyle gökbilimine büyük katkılarda bulunmuştur. Pek çok değerli gökbilimcilerin yetişmesini sağlamıştır.

Mirim Çelebi (?-1525): Matematik ve astronomi bilginidir. Şehzade Beyazıd'a ve Yavuz Sultan Selim'e hocalık yapmıştır. Mirim Çelebi, Batlamyus'un Yermerkezli evren sistemi hakkındaki görüşünü, Kopernik'ten 20 yıl kadar önce yıkmaya çalışmıştır. Ancak teorisini açıklamaya ömrü yetmemiştir.

Takiyüddin (1526-?): Gökbilimi tarihinde, özellikle 16. yüzyıldan sonra adından en çok söz edilen Osmanlı bilginidir. Avrupa'da, ilk olarak Tycho Brahé tarafından Danimarka'da Hveen Adası'nda kurulan gözlemevinde görülen gözlem aletlerini, daha önceden İstanbul Tophane Gözlemevi'nde, hem icat eden hem de kullanan gökbilimcidir. Kendi icadı olarak ortaya koyduğu bu gözlem aletleri ve bunlarla ilgili olarak hazırladığı eserleri ile ün kazanmıştır. İstanbul Gözlemevi'ni kendi planlarına göre kurmuş ve çalışmaları yönetmiştir. Semerkant ve Meraga Gözlemevlerinde kullanılan gözlem aletlerini geliştirmiş ve yeni icatlar ortaya koymuştur. Bu konularla ilgili olarak çeşitli eserler ve astronomi cetvelleri yazmıştır.

BATI GÖKBİLİMCİLERİ

Martin Behaim (1459-1506): Bilinen en eski coğrafya küresi olan Nürnberg Küresi'ni yapan denizci ve coğrafyacı. Daha önce kullanılan tahta usturlapların yerine pirinçten yapılanların kullanımını başlattığı ve bu aygıtı denizcilikte, zamanı ve enlem derecesini hesaplamak amacıyla Güneş, Ay ve yıldızların yüksekliğini kesin olarak saptamakta kullandığı sanılmaktadır.

1492'de, yeni bulunan yerleri de gösteren bir Dünya haritasını tamamladı. Bu küre biçimi harita, Yeni Dünya'nın keşfinden biraz önceki coğrafya bilgilerinin hepsini özet olarak gösterir.

Nicholas Copernicus (1473-1543): Yer'in kendi ekseni çevresinde döndüğü, Güneş'in hareketli değil durağan olduğu ve Yer'in Güneş'in çevresinde dolandığı görüşüne dayalı günmerkezli (helyosantrik) evren modelini geliştiren ünlü gökbilimci.

Yer'in evrenin merkezi konumundan, bir gezegen konumuna indirgenmesinin etkileri çok derin oldu. Artık Yer'i, yaratılışın bir örneği, bir simgesi olarak düşünmek olanaksızdı. Çünkü Yer, öteki gezegenler gibi bir gezegendi, başkaca bir üstünlüğü yoktu. Yer artık çevresindeki değişmez evrenin ortasında değişimin ve yok oluşun merkezi değildi. Küçükevreni (mikrokosmos) oluşturan insanı, kendisini çevreleyen büyükevrenin (makrokosmos) bir yansıması olarak kabul etmek de artık olanaklı değildi. Geleneksel inançlar ve kalıplar sistemine başarıyla karşı çıkabilmek, insanın evrene ilişkin görüşlerinin tümüyle değişmesini gerektiriyordu; işte 'Kopernik Devrimi' deyimi bu değişmeyi ifade eder.

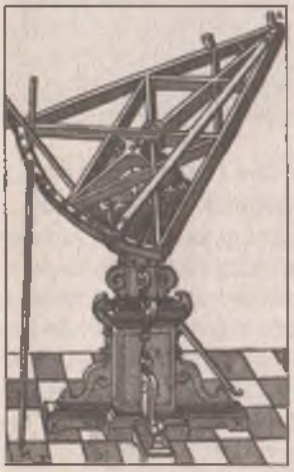
Tartaglia (1500-1557): Üçüncü dereceden denklemlerin çözümü için bir yöntem bulan ve balistik biliminin kurucusu olarak kabul edilen İtalyan matematikçi. Esas adı Niccolo Fontana'dır. Çocukluğunda, doğduğu şehir Gaston de Foix'nin birlikleri tarafından yağma edilir ve bu sırada aldığı yara yüzünden kelimeleri iyi heceleyemediği için ona Tartaglia (Kekeme) adı verilmiştir.

Düşen cisimlere ilişkin yasaların belirlenmesine yönelik, öncü çalışmalar yapan Tartaglia'nın eğik atış formülleri, gök mekaniğinin temellerini oluşturmuştur.

Tycho Brahé (1546-1601): Danimarkalı gökbilimci. Hukuk öğrenimi yapmak için gittiği Leipzig'de astronomiyle ilgilendi. Dış ülkelerin gözlemevlerini gezdi. Fredrik II, Sund'daki Hveen Adası'nı ona bağışladı ve bir de maaş bağladı. Tycho Brahé bu ada üzerinde muhteşem Uraniborg Şatosu'nu ve buna ek olarak da bir basımevi, bir kağıt fabrikası ve bir gözlemevi kurdu. Çok geçmeden çevresinde bilginler ve öğrenciler toplandı. Fakat Fredrik II'nin ölümünden sonra devlet hazinesinden ödenen maaş kaldırıldı. Tycho Brahé 1597'de Uraniborg'dan ayrılıp Almanya'ya gitti. Rudolf II'nin kendisine Prag'da bir yer vermesinden sonra yeniden çalışmalarına başlayan Brahé, Ay teorisi üzerine önemli düzeltmeler yaptı. Kırılma olayını hesaba katan ilk astronomdur; bu konuda bir düzeltme çizelgesi hazırladı. Ayrıca 777 yıldızı kapsayan bir katalog düzenledi. Öğrencisi Kepler, onun bıraktığı el yazması notlardan yararlanarak, 1000 yıldızlık

Gözlem yapan bir Ortaçağ astronomu.

Brahé'nin Uraniborg Gözlemevi'nin maketi.



Brahé'nin Prag'daki mezar taşı (sağda) ve bir ölçüm aleti.

yeni bir baskı yaptırdı. Merih gezegeninin hareketiyle ilgili kesin gözlemleri, Kepler'in gezegenlerin hareketi ile ilgili ünlü kanunlarını hazırlamasında yardımcı olmuştur.

Giordano Bruno (1548-1600): Batı düşünce tarihinin en önemli adlarından biri olan İtalyan filozof, gökbilimci, matematikçi. Çağdaş bilime öncülük eden kuramların en önemlileri, evrenin sonsuzluğuna ve birden çok dünyanın varlığına ilişkin olanlardır. Geleneksel yermerkezli astronomiyi reddeden Bruno, Kopernik'in günmerkezli ama sabit yıldızlar küresine sahip sonlu bir evrenin varlığını kabul eden kuramını da sezgisel olarak aşar. Gene de Bruno daha çok, Katolik ve Protestan kiliselerinin Avrupa'yı Hıristiyanlaştırma mücadelelerinde katı Aristocu ve skolastik ilkeleri yeniden doğrulamaya çalıştıkları bir dönemde, aykırı görüşlerini inatla korumasının yol açtığı trajik ölümüyle hatırlanır.

Galileo Galilei (1564-1642): Deneysel yöntemin kurucusu olarak kabul edilen İtalyan matematikçi, gökbilimci ve fizikçi. Göğü teleskop kullanarak inceleyen ilk bilim adamı olarak Yer'in, o zamana değin inanıldığı gibi evrenin merkezi olmadığına ve Güneş'in çevresinde dolandığına ilişkin kanıtlar ortaya koymuş, Newton'un sonradan birinci ve ikinci hareket yasası olarak biçimlendirdiği yasaları, genel ilkeler biçiminde ilk kez belirlemiştir. Kütleçekimi ve hareket konularındaki öncü çalışmaları ve deneyle matematiksel analizi birleştirmesi nedeniyle deneysel fiziğin ve modern mekaniğin kurucusu olarak kabul edilir. En önemli başarısı, Aristo'nun mantıksal sözel yaklaşımına karşı, matematiksel usçuluğu yerleştirmiş ve modern deneysel yöntemi bu temel üzerinde kurmuş olmasıdır.

Johannes Kepler (1571-1630): Yer'in ve öteki gezegenlerin Güneş'in çevresinde eliptik yörüngeler üzerinde dolandığını bulan Alman gökbilimci. Gezegenlerin devinimine ilişkin, günümüzde Kepler yasaları olarak tanınan üç yasayı ortaya koymuş, gözün ve teleskobun çalışma ilkelerini belirlemiş ve kendi adıyla anılan teleskobu geliştirmiştir.

Johann Bayer (1572-1625): Alman gökbilimci. Eserlerinden dolayı kendisine asalet unvanı verildi. Bayer'den önce yıldız haritaları, Batlamyus'un oldukça yetersiz ve kuşkulu yıldız kataloğuna dayanarak yapılıyordu. Bayer, en önemli eseri olan *Uranometria*'da (1603), çıplak gözle görülebilen bütün yıldızları tanımlamak üzere, yeni bir sistem ortaya atmıştır. Bayer'in geliştirdiği bu sınıflandırma ve adlandırma sistemi bugün de, genişletilmiş biçimiyle kullanılmaktadır.

Johannes Fabricius (1587-1615): Güneş lekelerini gözlemleyen ilk kişi olduğu sanılan Hollandalı gökbilimci. Gökbilimci David Fabricius'un oğlu olan olan Johannes, Güneş'i incelerken teleskobun yanı sıra karanlık kutudan da yararlanmıştır.

Jean-Dominique Cassini (1625-1712): İtalyan asıllı Fransız gökbilimci, Paris Gözlemevi'nin ilk yöneticisi. Yeni kuramlara ve düşüncelere karşı çıkmakla birlikte, gezegenler ve uyduları üzerine yaptığı keşifler ve gözlemlerle 17 ve 18. yüzyıl astronomlarının önde gelenlerinden olmuştur. Satürn'ün A ve B halkaları arasındaki karanlık aralığı (Cassini bölümü) keşfetmiş ve gezegenin dört uydusunu belirlemiştir. Ayrıca burçlar ışığına ilişkin ilk gözlem kayıtlarını gerçekleştirmiştir.

Christian Huygens (1629-1695): Hollandalı fizikçi, matematikçi ve gökbilimci. Işığın dalga kuramını bulmuş, Satürn'ün halkalarının gerçek biçimini keşfetmiş ve dinamik bilimine (kuvvetlerin cisimler üstündeki etkisinin incelenmesi) özgün katkılarda bulunmuştur. Merceklerin kesilmesine ve parlatılmasına getirdiği yeni yöntemden yola çıkarak yaptığı geliştirilmiş teleskopla, Satürn'ün halkalarını gözlemleyebilmişti. Gene bu geliştirilmiş teleskoptan yarar-

Galileo, ünlü şair John Milton'a gözlemlerini anlatırken.

Isaac Newton

lanarak, Satürn'ün bir uydusunu keşfetti ve Orion Bulutsusu'nun yıldızlardan oluştuğunu belirledi. Bir astronom olarak zamanın duyarlı ölçümüne gösterdiği ilgi, sarkacın saatlerde düzenleyici olarak kullanılabileceğini keşfetmesiyle sonuçlandı.

Isaac Newton (1642-1727): İngiliz fizikçi, matematikçi ve gökbilimci. Günmerkezlilik görüşünü benimseyen Newton, mekanik üstüne düşüncelerini daha önce Kepler tarafından bir ölçüde ve pek kesin olmayan bir biçimde ortaya konan gezegenlerin ve Ay'ın devinimleri konusuna uyguladı. Gökbilimci Jean Picard'ın ölçümlerine dayanarak ılım noktalarının yalpalarını, gelgitleri ve Yer'in basıklığını açıkladı. Newton'un mekaniği, Einstein'ın görelilik kuramına kadar, köklü bir değişime uğramadan, başta akışkanlar ve gök mekaniği olmak üzere mekanik alanında görülen gelişmelerin temelini oluşturdu.

Christian Huygens

Ole Römer (1644-1710): Danimarkalı gökbilimci. Genç yaşta Tycho Brahé'nin el yazmalarını düzene soktu. 1671'de Danimarka'da bulunan papaz Jean Picard'ın öğütleri üzerine Paris'e gitti. Dauphin ve Kopenhag üniversitelerinde matematik dersleri verdi. 1676'da Jüpiter uydularının bu gezegenin gölge konisine girme ve çıkmasından yararlanarak ışığın hızını buldu. Meridyen dairesi, meridyen dürbünü, vb. birçok araç onun eseridir.

John Flamsteed (1646-1719): İngiltere'nin ilk kraliyet astronomu ve önerisi üzerine 1675'te kurulan Greenwich Gözlemevi'nin ilk yöneticisi. Ölene kadar kaldığı gözlemevinde, araç gereç gereksiniminin hemen hemen tümünü kendi olanaklarıyla sağladı; gözlem metotlarını ve araçlarını geliştirdi. Jones Moore'un *Matematik Dersleri* adlı kitabında yer alan *Yer'in Hareketine Dayanan Küre Öğretisi* adlı eserinde, Güneş tutulmalarını yeryüzünün çeşitli bölgelerinden gözleme şartları açıklanır ve tutulmanın çeşitli evreleri ile ilgili şekiller yer alır. *Historia Caelestis Britannica*'da ise Batlamyus, Tycho Brahe ve Landgrave'in yıldız katalogları ile, Flamsteed'in 1675'ten 1719'a kadar yaptığı gözlemler bulunmaktadır. Flamsteed'in adını ölümsüzleştiren eser ise 1725'te yayımlanan ve 3 bini aşkın yıldızı içeren yıldızlar kataloğudur. Gerçekleştirdiği gözlemler, o döneme değin yapılanlardan çok daha duyarlı ve ayrıntılıdır. Kuğu 61 gibi birçok yıldız, günümüzde onun hazırladığı katalog numaralarıyla bilinir. Newton, çalışmalarının bir bölümünü Flamsteed'in gözlem verilerine dayandırmıştır.

Edmund Halley (1656-1742): İlk kez bir kuyrukluyıldızın yörüngesini hesaplayan İngiliz gökbilimci ve matematikçi. Küçük yaşta matematik ve astronomiyle ilgilendi. Güney yarımküreyi görmek için 1676'da Sainte-Helene'e gitti. Orada Merkür gezegeninin bir geçişini gözlemledi ve Güney gökküredeki yıldızların ilk kataloğunu yaptı; dönüşünde bu kataloğu *Catalogus Stellatum Australium* (Güney Yıldızları Kataloğu) adıyla yayımladı. Halley adı verilen kuyrukluyıldızı 1628'de gözlemledi, onun yörüngesini hesapladı. 1703'te Oxford Üniversitesi'ne geometri profesörü olan Halley, kuyrukluyıldızlarla ilgili kuramını içeren ve en önemli eseri sayılan *Synopsis Astronomiae Cometicae*'yi (Kuyrukluyıldızlar Astronomisine Toplu Bakış) yayımladı. 1725'ten ölümüne kadar Astronomi Cetvelleri'ni düzenledi. 1715'te tuzun deniz sularındaki yoğunlaşmasına göre, Yer'in yaşını

John Flamsteed

hesaplamanın mümkün olduğunu öne sürdü.

İlgisinin çok çeşitli alanlara yayılmış olmasına karşın Halley, bilimsel uzmanlaşmanın da ilk örneklerinden biri olmuştur.

James Bradley (1692-1762): Newton sonrası dönemde dakiklik arayışı yolundaki çabaların öncülüğünü yapan, ilk gözlemci, astronomi bilginlerinden. 1728'de, yıldız ışığının sapıncını, yani Yer'in Güneş çevresinde dönmesi sonucu yıldızların konumlarında ortaya çıkan ve değeri çok küçük olan görünürdeki değişmeyi bulmuştur. Bu bulgu, Yer'in Güneş çevresinde döndüğünün ilk doğrudan kanıtı olmuştur. Ayrıca, Yer'in dönme ekseninin sabit olmadığını keşfetmiştir. Yıldızların uzay hareketleri üzerine yoğun bir çalışma yapmıştır.

Leonhard Euler (1707-1783): Kuramsal matematiğin kurucularından, İsviçreli matematikçi ve fizikçi. Geometri, diferansiyel ve integral hesap, mekanik ve sayı kuramındaki kesin ve yol gösterici katkılarının yanı sıra, gözlemsel astronomi problemlerinin çözümüne ilişkin yöntemler geliştirmiştir.

Euler, üç cisim problemi olarak bilinen Güneş, Ay ve Yer'in birbirleriyle etkileşmelerine ilişkin problemi içermesi nedeniyle, özellikle zor bir konu olan Ay hareketi üzerine, daha yetkin bir kuram oluşturmaya çalıştı. Önerdiği kısmi çözüm 1753'te yayımlandı ve İngiliz donanmasının Ay hareketlerine ilişkin çizelgesinin hesaplanmasına yardımcı oldu. Bu, denizdeki boylam belirlemeleri açısından önemliydi. 1772'de Ay'ın hareketi üzerine yayımladığı ikinci kuramı için gerekli bütün ayrıntılı hesapları, gözleri katarakt yüzünden tamamen görmediği için kafasında tamamlaması, karanlıklar içinde geçen son yıllarının

Edmund Halley ve adını verdiği kuyrukluyıldız.

en önemli başarılarından biridir.

Thomas Wright (1711-1786): İngiliz gökbilimci. *An Original Theory or New Hypothesis of the Universe* (Özgün Bir Evren Kuramı ya da Yeni Evren Varsayımı) adlı çalışmasında, evrende yıldızların ayrı ayrı kümelenmiş sistemler olduğunu ilk o tasarladı ve Güneş'in bu sistemlerden birine ait olmasıyla, Samanyolu'nun görüntüsünü bütünüyle doğru olarak açıkladı.

Alexis Claude Clairaut (1713-1765): Gök mekaniği ve diferansiyel denklemler alanlarındaki katkılarıyla tanınan Fransız matematikçi. Daha 13 yaşındayken Fransız Bilimler Akademisi'ne eğriler hakkında bir inceleme yazısı sundu. Beş yıl sonra Akademi üyeliğine kabul edilebilmesi için, kraldan özel bir izin belgesi alındı. 1731'de uzay eğrilerinin analitik ve diferansiyel geometrisine ilişkin ilk yapıt olarak kabul edilen bir kitap yayımladı. 1736'da bir derecelik boylam yayınının uzunluğunu ölçmek için Maupertuis ile Japonya'ya gönderildi. Bu gezideki ölçümler, Yer'in biçiminin kutaplarda basık olduğunu öne süren, Newtoncu görüşü doğruladı. Dönüşünden az sonra, akışkanların denge durumları ile dönel elipsoitlerde kütleçekim özelliklerini incelediği *Yer'in Biçimi Teorisi* adlı yapıtı, Newton'un kütleçekimi yasasının yetkin bir uygulamasını oluşturdu. Ay'ın hareketini ve genelde üç cisim problemini incelediği *Çekim Kanununa Dayanan Ay Teorisi* 1752'de Petersburg'da ödül kazandı. Bu eserin ikinci baskısındaki (1765) Ay cetvelleri, birinci baskıdakilerle karşılaştırıldığında bu konuda ne büyük bir ilerleme kaydedildiği açıkça anlaşılır. İngiliz gökbilimci Edmund Halley'in yaklaşık 75 yılda bir Güneş sisteminden geçeceğini öngürdüğü kuyrukluyıldızın elips biçimli yörüngesinde, Jüpiter ve Satürn'ün kütleçekimi etkileriyle oluşacak değişimi hesaplayarak, Halley kuyrukluyıldızının Güneş'e en yakın noktadan geçişini, bir aylık bir yanılgı payıyla belirleyen Clairaut'nun bu kestiriminin gerçekleşmesi, Newton kuramının önemini ve gücünü kesin bir biçimde ortaya koyan bir başarı olmuştur.

Immanuel Kant (1724-1804): Aydınlanma felsefesinin ve Yeni Çağ'ın en önemli temsilcilerinden Alman filozof. Canlı güçleri, yeryüzünün çeşitli özelliklerini ele alan çalışmalar yürüttü. Laplace'ın geliştirdiği ve Kant-Laplace Kuramı olarak adlandırılan bulutsu sistemi görüşünü ortaya koymuştur. Bu kuram, Güneş sisteminin oluşumunu başlangıçtaki tek bir gök cisminin parçalanması ve soğumasıyla açıklıyor.

Johann Daniel Titius (1729-1796): Gezegenler ile Güneş arasındaki uzaklıkları ifade eden bir yasa geliştiren Prusyalı gökbilimci, fizikçi ve biyolog. Bu yasa 1772'de J. E. Bode tarafından doğrulanmıştır. Bode Yasası olarak da bilinen Titius-Bode Yasası, küçük gezegenler ile Güneş arasındaki uzaklıklar ve 1781'de keşfedilen Uranüs ile Güneş arasındaki uzaklık için doğrulanmıştır. Ama bu deneysel kuralla Neptün ile Plüton uzaklıklarına ilişkin olarak yapılan kestirimler doğru çıkmamıştır.

Sir William Frederick Herschel

Joseph-Louis de Lagrange (1736-1813): Sayılar kuramına, analitik mekaniğe ve gök mekaniğine önemli katkılarda bulunan Fransız matematikçi. Lagrange 25 yaşına geldiğinde yaşayan matematikçilerin en büyüklerinden biri sayılacak kadar ünlenmişti. Ay'ın görünen yüzündeki oluşumların görünürdeki konumlarında, küçük değişimlere neden olan optik sallantıları konu alan bir çalışması ve Jüpiter'in uydularının devinimlerine ilişkin geliştirdiği kuram, Paris Bilimler Akademisi tarafından ödüllendirildi. Lagrange; üç cisim problemi, mekanik ve Güneş sisteminin kararlılığı konularında pek çok makale yayımladı.

Lagrange'ın geliştirdiği değişimler hesabı yardımıyla, bir mekanik sistemin gerçekte izlediği yola göre kavramsal olarak olanaklı sapmalardan kaynaklanan değişimleri bir toplam (ya da integral) biçiminde göz önüne alarak, bu sisteme ilişkin kimi özellikler belirlenebilir. Bu yöntem sonlu sayıda parçacıktan oluşan bir sistemin belirtilmesi için gerekli olan ve "genelleştirilmiş koordinatlar" denen bağımsız koordinatların kullanılmasına yol açtı. Bir mekanik sistemde sistemin kinetik enejisini, genelleştirilmiş koordinatlar, bunlara karşılık gelen genelleştirilmiş kuvvetler ve zaman cinsinden veren Lagrange denklemleri de bu yöntemin bir sonucudur.

Sir William Frederick Herschel (1738-1822): Gökcisimlerinin sistematik biçimde gözlemlenmesine yönelik yıldız astronomisini kuran Alman asıllı İngiliz gökbilimci. Uranüs gezegenini ve 6 uydusunu keşfetmiş, bulutsuların yıldızlardan oluştuğu varsayımını öne sürmüş ve yıldızların oluşumuna ilişkin bir kuram geliştirmiştir. Güneş sisteminin uzaydaki hareketine ve bu sistemde yer alan gezegenlere ve uydulara ilişkin 70 makale yayımlayan Herschel, 1800'de de uzayda kızılötesi ışınların bulunduğunu keşfetmiştir.

Giuseppe Piazzi (1746-1826): İtalyan gökbilimci. 1791'de Palermo Gözlemevi'ni kurdu. 1 Ocak 1801'de, Mars ile Jüpiter arasında küçük bir gezegen olan Ceres'i buldu.

Johann Elert Bode (1747-1826): Alman gökbilimci. Bode ya da Titius-Bode olarak bilinen matematiksel kuralı geliştirmiştir. Deneysel olarak elde edilen bu kural; Güneş ile gezegenler arasındaki göreli ortalama uzaklıklara ilişkindir. 1786-1825 yılları arasında Berlin Gözlemevi'nin yöneticiliğini yapan Bode'nin yapıtlarından 1801'de yayımlanan *Uranographia*, 17 bin 240 yıldız ve bulutsuyu kapsayan bir katalog ve 20 yıldız haritasından oluşur.

Pierre Simon Laplace (1749-1827): Fransız gökbilimci, matematikçi ve fi-

zikçi. Laplace'ın çalışmaları özellikle gök mekaniği ve olasılıklar hesabı üzerinedir. *Exposition du Système du Monde* (Dünya Sisteminin Açıklanması) adlı yapıtında, ünlü evrendoğum varsayımı yer alır. Güneş sistemi, son derece yoğunlaşmış, çok yüksek bir sıcaklıkta olan ve kendi merkezinden geçen bir eksen çevresinde, tek bir parça halinde dönen, bir çekirdeği saran bir bulutsudan doğmuştur. Dış katmanların bütünün dönüşüne bağlı olarak soğuması, bulutsunun ekvator düzleminde ardışık halkalar doğurmuş, bu arada merkezdeki çekirdek de Güneş'i oluşturmuştur. Bu halkaların her birinin maddesi, noktalarından birinde oluşan yoğunlaşmasıyla, bir gezegeni ve bu da aynı biçimde uyduları doğurmuştur. Bu varsayım çok tutuldu ve Güneş sisteminin oluşumuna ilişkin bugünkü kuramlar hâlâ bu varsayımdan esinlenmektedir. *Mécanique Céleste* (Gök Mekaniği) adlı yapıtında ise; Laplace, Newton, Halley, Clairaut, d'Alembert ve Euler'in evrensel çekimin sonuçları üzerinde o güne dek yaptıkları çalışmaları, homojen bir öğreti halinde bir araya getirdi.

Wilhelm Olbers (1758-1840): Alman gökbilimci. Gauss'un yaptığı hesaplar sayesinde Piazzi'nin bulduğu küçük Ceres gezegenini yeniden buldu. Daha sonra Pallas'ı ve Vesta'yı keşfetti. Ortaya attığı varsayımda, küçük gezengenlerin kaybolmuş bir gezegenin parçaları olduğunu öne sürüyordu. Kuyrukluyıldızların yörüngesini saptamak için yeni bir yöntem buldu, kuyrukluyıldızların oluşumunu açıklamaya çalıştı ve keşfettiği dönemli bir kuyrukluyıldıza onun adı verildi.

Baron Joseph Fourier (1768-1830): Fransız matematikçi. *Théorie Analytique de la Chaleur* (Isının Analitik Kuramı) adlı yapıtıyla matematiksel fiziği büyük ölçüde etkileyen Fourier, katı cisimlerde ısı iletiminin, bugün Fourier serileri olarak bilinen, sonsuz seriler aracılığıyla çözümlenmesi yöntemini geliştirmiştir. Çalışmaları ısı iletimi konusunun çok ötesinde sonuçlar vermiş; Güneş lekeleri, gelgit ve hava koşulları gibi birçok doğa olayını da kapsayan sınır değeri problemlerinin çözümüyle özdeşleşen, matematiksel fiziğin gelişmesine yardımcı olmuştur.

Carl Friedrich Gauss (1777-1855): Arşimet ve Newton'un yanı sıra, matematik tarihinin en büyük birkaç adından biri olarak kabul edilen Alman gökbilimci, matematikçi ve fizikçi. Henüz 16 yaşındayken W. Herschel'in 1781'de keşfettiği Uranüs'ün yörünge elemanlarını hesaplayarak, Yer'in bir noktasından yapılan ölçümlerle bir gezegenin yörünge elemanlarını bulmaya yarayan ve günümüzde hâlâ kullanılan bir yöntem ortaya koydu. Piazzi tarafından 1810'da küçük gezegen Ceres'in keşfinden sonra Gauss, çeşitli gök mekaniği araştırmaları yaptı, hayatının sonuna kadar bağlı kalacağı Göttingen Gözlemevi'nin müdürü oldu. 1820'lerde jeodeziye (Yer'in biçiminin ve boyutlarının belirlenmesi) yönelen Gauss, kuramsal araştırmaların yanı sıra, alan çalışmaları da yaptı. Ölçümlerdeki doğruluk derecesini yükseltmek amacıyla, Güneş ışınlarından yararlanan helyotrop aygıtını icat etti. İstatiksel dağılım gösteren verilerin uyduğu, normal dağılımı ve bu dağılımı belirleyen (bugün Gauss eğrisi veya çan eğrisi olarak anılan) eğriyi ortaya koydu. Jeodezi ölçümlerinin sonuçlarından yola çıkarak Yer'in biçiminin belirlenmesi problemi, onu yeniden salt kuramsal araştırmalara yöneltti. Bir yüzeyin özelliklerinin yalnızca o yüzey üzerindeki eğrilerin uzunluklarının ölçülmesiyle belirlenebilmesini olanaklı kılan 'içkin yüzey kuramı'nı geliştirdi.

Greenwich Gözlemevi kurulduğu yıllarda.

Siméon-Denis Poisson (1781-1840): Belirli integraller, elektromanyetizma kuramı ve olasılık üzerindeki çalışmalarıyla tanınan Fransız matematikçi. Lagrange ve Laplace'ın gezegen yörüngelerinin kararlılığına ilişkin çalışmalarını geliştirerek gök mekaniğine katkıda bulunan Poisson, sferoit ve elipsoit biçimli gök cisimlerinin kütleçekimi kuvvetlerini de hesapladı. Gezegenlerin kütleçekimi kuvvetlerini, içlerindeki kütle dağılımı cinsinden hesaplayan Poisson'un elde ettiği ifadeler, 20. yüzyılın ikinci yarısında, Yer çevresinde dolanan gezegenlerin yörüngelerine ilişkin duyarlı gözlem değerlerinden yola çıkarak, Yer'in biçimine ilişkin ayrıntıların belirlenmesinde kullanıldı.

Joseph von Fraunhofer (1787-1826): Güneş tayfındaki Fraunhofer çizgileri denen, siyah soğurma çizgilerini ilk kez inceleyen Alman fizikçi. Ayrıca, prizmalarda olduğu gibi ışığı ayıran kırınım ağlarını da geniş ölçüde kullanmış ve bu alandaki çalışmalarıyla spektroskopinin gelişmesine katkıda bulunmuştur. Çeşitli cam türlerinin ışığı bükme özelliğini ölçen Fraunhofer, sodyum alevinin tayfındaki siyah çizgileri fark etti ve başka elementlerde de bu çizgilerin bulunup bulunmadığını araştırmaya girişti. Bu çalışmaları sonucunda yüzlerce çizgi buldu ve bunların dalga boylarını ölçtü. Ayrıca, tayf ister doğrudan Güneş'in kendi ışığından ya da bir gezegen ya da Ay'dan yansıyarak gelen ışıktan, ister bir gazdan ya da laboratuvarda ısıtılan bir metalden elde edilsin, elementlerin tayflarındaki çizgilerin, birbirlerine göre konumlarının sabit kaldığını buldu.

S H Schwabe (1789-1875): Güneş lekelerinin her on yılda bir değiştiğini bulan Alman amatör gökbilimci. Bu buluşunu, 17 yıl boyunca hemen her gün gerçekleştirdiği gözlemleri sonucunda 1843'te ilan etti. Schwabe ayrıca, 1831'de Jüpiter'deki Büyük Kızıl Benek'in ayrıntılı bir çizimini yaptı.

Friedrich Georg Wilhelm von Struve (1793-1864): Dört kuşak boyunca ünlü astronomlar yetiştiren bir ailenin en büyük üyesi olan ve 19. yüzyıl gökbilimine önemli katkılarda bulunan Alman gökbilimci. Bulgularını çiftyıldız astronomisinin klasik yapıtlarından biri durumuna gelen *Stellarum Duplicium Mensurae Micrometricae*'de (Çiftyıldızların Mikrometrik Ölçümü) topladı. 1838'de Vega'nın ıraklık açısını ölç-

tü. Struve'ın ölçümü, bu alandaki ilk çalışmalardan biriydi.

Thomas Henderson (1798-1844): İskoçyalı astronom. 1831-1833 arasında Ümit Burnu'nda kraliyet astronomu olarak görev yapmış ve burada ilk kez bir yıldızın (Alfa Erboğa) ıraklık açısını ölçmüştür. Bulgularını ise ancak 1839'da, Friedrich Bessel ve Friedrich Struve'un yıldız ıraklık açısı ölçümleri yaptıklarını ilan etmelerinden birkaç ay sonra açıklamıştır.

Satürn'ün halkaları (solda) ve bu halkaların içi.

Friedrich Wilhelm August Argelander (1799-1875): Alman gökbilimci. Değişen yıldızların incelenmesini, astronominin bağımsız bir dalı durumuna getirmiştir. 324 bin 188 yıldızın konumunu ve kadirini veren büyük yıldız kataloğuyla ünlüdür. 1837'de Güneş'in gökyüzündeki hareketiyle ilgili, ilk önemli araştırmayı yayımladı. Argelander'in en önemli çalışması, 1859-62 arasında yayımlanan Bonner Durchmusterung adlı yıldız kataloğudur. 25 yıllık bir çalışmanın ürünü olan ve 1950'de yeniden basılan bu katalog, gökkürenin kuzey kutbu ile gökküre ekvatorunun 2 derece güneyi arasındaki bölgenin 9. kadire kadar olan tüm yıldızlarını kapsar.

Sir George Biddell Airy (1801-1892): 1835-1881 arası kraliyet astronomu unvanıyla Greenwich Gözlemevi'ni yöneten İngiliz gökbilimci. Venüs'ün ve Ay'ın yörünge hareketlerine ilişkin kuramı geliştiren Airy; 1854'te aynı sarkacı derin bir madenin önce tepesinde, sonra da dibinde sallandırarak yerçekimini ölçtü ve bu yolla Yer'in yoğunluğunu hesapladı.

Christian Doppler (1803-1853): Işık ve ses dalgalarının frekanslarının, kaynağın ve detektörün karşılıklı deviniminden nasıl etkilendiğini ilk kez belirleyen Avusturyalı fizikçi. Bu olgu daha sonraları 'Doppler etkisi' olarak adlandırılmıştır.

1842'de yayımladığı *Çiftyıldızların Renkli Işıkları Üzerine* adlı yapıtında ise Doppler etkisini ortaya attı. Geliştirdiği kurama göre, hareketli bir kaynaktan gelen sesin tizliği, sabit bir gözlemci için nasıl değişiyorsa, benzer biçimde, bir yıldızdan gelen ışığın rengi de, o yıldızın Yer'e bağıl hızına göre değişiyordu.

Urbain-Jean-Joseph Le Verrier (1811-1877): 19. yüzyılın en önemli gökbilim olayı olan Neptün'ün bulunmasına önderlik eden Fransız gökbilimci. Uranüs gezegeninin deviniminde görülen ve o güne kadar açıklanmamış tedirginlikleri inceleyen Le Verrier, tutulumda yer alan ve etkisi, Uranüs'ün devinimindeki bu düzensizliklere yol açabilecek, bilinmeyen bir gezegenin var olabileceğini düşündü. Bu yeni gezegenin yörüngesini belirleyip konumunu

John Couch Adams

hesapladıktan sonra, aranan gezegenin olası gökyüzü bölgesinin çok yeni bir haritasına sahip olan Berlin Gözlemevi Müdürü Galle'e yazdı. Galle, 23 Eylül 1846'da, haritasında gösterilmemiş bir gezegen gözledi; bu Neptün'dü. Paris Gözlemevi müdürlüğü yapan Le Verrier'nin en önemli çalışması, gezegen devinimleri çizelgesini tümüyle gözden geçirmek oldu.

Johann Gottfried Galle (1812-1910): 23 Eylül 1846'da Neptün gezegenini ilk kez gözlemleyen Alman astronomu. 1835-1851 arasında Berlin Gözlemevi'nde J. F. Encke'nin yardımcısı olarak görev yapan Galle, Satürn'ün halkalarını inceledi ve küçük gezegenlerin ıraklık açılarının (paralaks) yardımıyla, Güneş sisteminin boyutlarının ölçülmesine yönelik bir yöntem geliştirdi. Yaptığı kuramsal hesaplar sonucunda Neptün gezegeninin bulunması gereken yeri saptayan Fransız astronomu Le Verrier'nin isteği üzerine Neptün'ü araştırmaya başlayan Galle, sonuçta gezegeni buldu.

John Couch Adams (1819-1892): Neptün gezegenini, Fransız gökbilimci Le Verrier'den bağımsız olarak keşfeden İngiliz matematikçi ve gökbilimci. Le Verrier'den ayrı olarak, fakat aynı zamanda, Uranüs gezegeninin devrindeki düzensizliklerin nedenini araştırmaya koyuldu. Yaptığı hesaplar onu, daha uzaklarda bulunan Neptün gezegeninin varlığını kanıtlamaya ve yerini belirtmeye götürdü. Adams, 1866'da Aslan yağmuru olarak bilinen Leonid meteor akımının yörüngesinin 1866 I kuyrukluyıldızının yörüngesine çok benzediğini saptadı; Ay'ın hareketini Pierre Simon Laplace'dan çok daha kesin bir biçimde tanımladı ve Yer manyetizmasını inceledi. Çeşitli incelemeleri ve Ay üzerine ileri sürdüğü fikirler *The Scientific Papers of John Couch Adams* (John Couch Adams'ın Bilimsel Makaleleri) başlığıyla, Cambridge Üniversitesi tarafından basıldı.

Edouard Roche (1820-1883): Fransız gökbilimci, matematikçi ve jeofizikçi. Montpellier Fen Fakültesi'nde astronomi profesörü oldu. Güneş sisteminin doğuşunu, Yer'in iç yapısını, kuyrukluyıldızları inceledi. Meteoroloji ve iklimbilim konularında araştırmalar yaptı. Gök mekaniği alanında 1849'da 'Roche

sınırı'nı ortaya koydu.

Richard Christopher Carrington (1826-1875): İngiliz gökbilimci. Güneş lekelerinin hareketlerini izleyerek Güneş'in ekvator ivmelenmesini; yani Güneş'in, ekvatorunda kutuplarına oranla daha hızlı döndüğünü bulmuştur. Ayrıca Güneş lekeleri çevrimi ilerledikçe, Güneş lekesi bölgelerinin ekvatora doğru hareket ettiklerini de gösterdi.

James Clerk Maxwell (1831-1879): Elektromanyetizma kuramını geliştiren İskoçyalı fizikçi. Tüm elektriksel ve manyetik olayları ve bunlar arasındaki ilişkiyi, günümüzde Maxwell denklemleri olarak bilinen ve dört yalın denklemden oluşan bir denklem takımıyla ortaya koyan Maxwell, ışığın da bir elektromanyetik dalga olduğu sonucuna varmıştı. 1885'te Adams Ödülü'nü almasına yol açan 68 sayfalık bir incelemesinde, Satürn halkalarının sayısız küçük parçacıktan oluşması gerektiğini tümüyle kuramsal hesaplarla ortaya koydu. Maxwell'in vardığı bu sonuç, 1980'de Voyager 1 ve 1981'de Voyager 2 uzay araçları tarafından doğrulandı.

Henry Draper (1837-1882): ABD'li hekim ve amatör gökbilimci. 1872'de, ilk kez bir yıldız (Vega) tayfının ve 1880'de ilk kez bir bulutsunun (Orion) fotoğraflarını çekmeyi başaran gökbilimci olmuştur. Babası John William Draper de Ay'ın ilk fotoğraflarını çeken kişidir.

Ludwig Eduard Boltzmann (1844-1906): Avusturyalı fizikçi. Atomların kütle, yük ve yapı gibi özelliklerinin, maddelerinin ağdalılık, ısıl iletkenlik ve yayınım gibi özelliklerini nasıl belirlediğini açıklayan ve önceden kestiren istatistiksel mekaniği geliştirmiştir. Araştırmaları sırasında enerjinin, belirli bir sıcaklıkta, sistemin çeşitli bölümlerine dağılımına ilişkin genel yasayı buldu ve böylece enerjinin eşbölüşümü yasasını (Maxwell-Boltzmann yasası) geliştirmiş oldu. Atomlar arasındaki enerji dağılımının çarpışmalara bağlı olan değişikliğine ilişkin bir denklem elde eden Boltzmann, istatistiksel mekaniğin temellerini attı.

Orion Bulutsusu'nun fotoğrafını ilk kez Henry Draper çekmişti.

Ernst Heinrich Bruns (1848-1919): Alman matematikçi ve gökbilimci. Üç cisim problemi, geometrik optik ve yıldız istatistikleri üzerine çalıştı. Adını taşıyan formül veya teorem, Yer'in biçimine ilişkin teorik ve deneysel çalışmaların başlangıç noktasını oluşturmuştur.

Hugo Seeliger (1849-1924): Münih Gözlemevi Müdürlüğü yapan Alman gökbilimci Seelinger, Güneş komşuluğundaki yıldızların uzay dağılımı üzerine ve kuramsal astronomi konularında çalışmalar yapmıştır. Özellikle gök mekaniğiyle ilgili teorik meseleler (Merkür yörüngesinde Güneş'e en yakın olan noktanın hareketi, vb) astrofizik (Seeliger'in fotometri kuralı, yeni yıldızların menşei teorisi, vb) ve yıldız istatistiği üzerine yoğunlaştı.

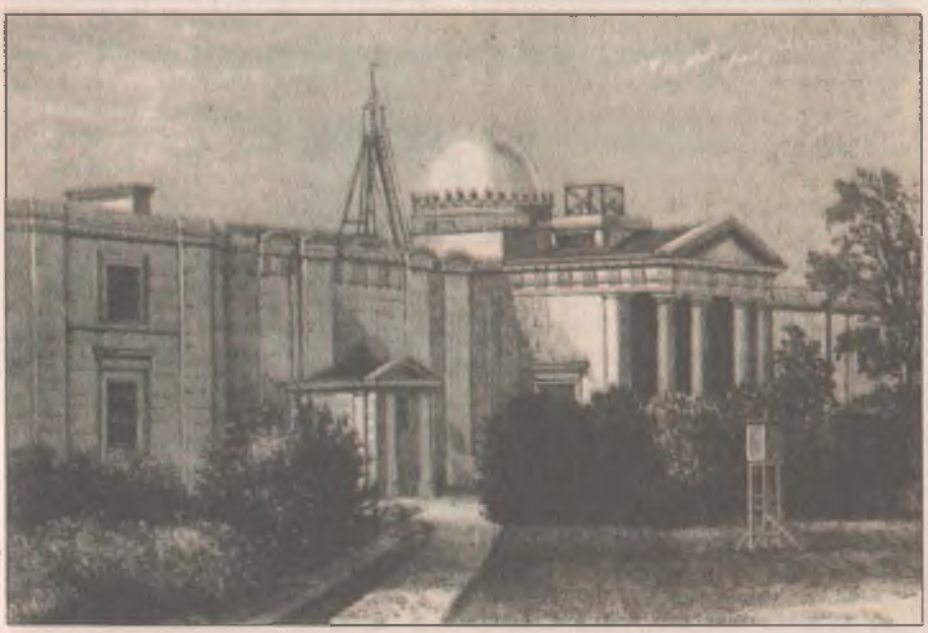
Jacobus Cornelius Kapteyn (1851-1922): Yıldızların hareketleri ile dağılımlarının belirlenmesinde fotoğrafçılıktan ve istatistik yöntemlerinden yararlanmasıyla tanınan Hollandalı gökbilimci. Yaklaşık 500 bin güney yıldızının yer aldığı bir katalog derledi. Dar ve seçilmiş bir alanda gerçekleştirilen sayımdan elde ettiği yıldız sayısına dayalı olarak, Samanyolu Gökadası'nın yapısını gösteren bir örnekleme sistemi geliştirdi. Birçok yıldızın hareketlerini kaydederken, yıldız akıntısı olgusunu keşfetti.

Edward Walter Maunder (1851-1928): İngiliz gökbilimci. 1873'te, bütün meslek yaşamını geçireceği Greenwich Gözlemevi'ne girer girmez, Güneş'in günlük fotoğrafları konusunda uzman bir bölüm kurdu. Özellikle Güneş lekeleriyle ilgilendi. Daha önce yapılmış gözlemlere dayanarak, 1645 ve 1715 arasında Güneş'in tümüyle lekesiz olduğunu ortaya koydu. Bugün bu dolanım süresine 'Maunder minimumu' denmektedir. Yine gökbilimci olan karısı Annie Russell ve kardeşi Thomas ile birlikte, Büyük Britanya'da halka yönelik gökbilimin gelişmesine katkıda bulundu. British Astronomical Association'ın kurucularından biridir.

Sir Arthur Schuster (1851-1934): İngiliz fizikçi. Astronomi ve matematiksel fizik üzerinde çalıştı. Metereoloji, Yer manyetizması, Güneş fiziği ve özellikle spektroskopi olmak üzere optik alanında yoğunlaştı.

Jules-Henri Poincaré (1854-1912): Fransız matematikçi, kuramsal gökbilimci ve bilim felsefecisi. Poincaré'nin gök mekaniği konusundaki en büyük katkısı üç cisim problemi konusunda oldu. Üç cisim problemine ilişkin önemli matematiksel teknikler geliştirdi. Bunlar arasında asimtotik açılımlar ve değişmez kalan integraller kuramları sayılabilir. Ayrıca diferansiyel denklemlerin tekil noktalar yakınındaki çözümlerine ilişkin önemli buluşlar ortaya koyarak, problemin çözümünü kısmen başarmıştır.

Percival Lowell (1855-1916): Plüton gezegeninin varlığını öngören ve gezegenle ilgili çalışmaları başlatarak keşfini sağlayan ABD'li gökbilimci. Uranüs'ün hareketindeki bazı düzensizlikleri, Neptün'ün ötesinde görül-



Cambridge Gözlemevi

Güneş lekeleri

meyen bir gezegene bağladı ve bu gezegenin olası konumunu hesapladı. Bu bilinmeyen gezegene yönelik başlattığı çalışmalar, ölümünden 14 yıl sonra Plüton gezegeninin ortaya çıkarılmasıyla sonuçlandı.

Heinrich Hertz (1857-1894): Radyo dalgalarını üreterek bunları yayımlamayı ve almayı ilk kez başaran Alman fizikçi. 1883'te J. C. Maxwell'in elektromanyetizma kuramı üzerinde çalışmaya başlayan Hertz, elektromanyetik dalgaları laboratuvarda üretmeyi ve bu dalgaların boylarını ve hızını ölçmeyi başardı. Elektromanyetik dalgaların titreşim hareketi olma niteliğinin ve yansıma, kırılma gibi özelliklerinin ışık ve ısı dalgalarıyla özdeş olduğunu gösterdi. Böylece ışık ve ısının elektromanyetik ışıma biçimleri olduğunu hiçbir kuşkuya yer bırakmayacak biçimde belirlemiş oldu.

William Henri Pickering (1858-1938): Mars'ın fotoğraflarını ilk kez çekmeyi başaran gökbilimci (1888). Satürn'ün uydularından biri olan Phoebe'yi keşfetti. Harvard'da fotoğraflarla gök atlası hazırlama çalışmasının öncülerindendir. Pek çok gezegeni, özellikle de Mars'ı gözlemledi. Lowell'den bağımsız olarak Neptün'den daha uzakta bir gezegenin var olduğunu öne sürdü ve bunun ayırt edici özelliklerini hesapladı.

Max Planck (1858-1947): Kuvantum kuramını geliştiren Alman kuramsal fizikçi. Bu buluşu nedeniyle 1918 Nobel Ödülü'nü kazandı. Işıma olgusunda enerjinin sürekli biçimde değil, enerji paketleri biçiminde kesikli olarak açığa çıktığı varsayımını yapan Planck, her biri belirli bir enerji miktarını içeren bu paketlere kuvantum adını verdi ve bir kuvantum enerjisinin ışınımın frekansıyla orantılı olduğunu öne sürdü. Bu enerji ışınım frekansının bir sabitle çarpımına eşitti. Planck, sonradan Planck sabiti olarak adlandırılan bu sabitin değerini, kendi ışınım yasasından yola çıkarak hesapladı. Işınımla ilgili yaptığı çalışmalar sonucunda, gökcisimlerinin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulundu.

Max Wolf (1863-1932): Küçük gezegenlerin incelenmesinde fotoğraf tekniğinden yararlanan ve bunlardan 228'ini keşfeden Alman astronom. Fotoğraf çalışmaları sonucunda Samanyolu Gökadası'nda yıldızlar arası maddelerden oluşan karanlık bulutların bulunduğunu ortaya çıkaran Wolf, ayrıca stereokomparatör kullanan ilk astronom oldu. Stereoskopik resim çiftini oluşturan fotoğraf klişeleri üzerindeki nokta görüntülerin düzlem koordinatlarını ve yatay ıraklık açılarını ölçmeye yarayan bu aygıtla, pek çok değişken ya da hareketli gökcisminin keşfi ve tanımlanması olanaklı duruma geldi.

Annie Jump Cannon (1863-1941): Yıldız tayflarının sınıflandırılmasına ilişkin çalışmalarıyla tanınan ABD'li kadın gökbilimci. Bu sınıflandırma çalışmalarının büyük bölümünü 1918-1924 arasında yayımlanan anıtsal değerdeki Henry Draper Kataloğu için gerçekleştirdikten sonra, bu kataloğun daha sonra yayımlanan eklerinin hazırlanmasına da katkıda bulundu. Cannon birçok değişen yıldızla birlikte 5 tane de nova bulmuştur.

Wilhelm Wien (1864-1928): Kara cisim ışımasına ilişkin yer değiştirme yasasını ortaya koyan ve bu çalışmasıyla 1911 Nobel Fizik Ödülü'nü kazanan Alman fizikçi. Wien yasasının uzun dalgaboylarında geçerliliğini yitirdiğini gözleyen Max Planck'ın çalışmaları sonucunda ışınımın kuvantum kuramı geliştirilmiştir.

Bir kara cismin saldığı ışınım geniş bir dalgaboyu bölgesine yayılmış olmakla birlikte, salınan enerji belirli bir dalgaboyu için en büyük değeri alır. Wien bu dalgaboyunun cismin mutlak sıcaklığı ile ters orantılı olduğunu ortaya koydu (1893).

Pieter Zeeman (1865-1943): Hollandalı fizikçi. 1896'da kendi adını taşıyan etkiyi buldu. Bu buluş bir yanda elektrik kuramını doğrularken, bir yandan da optik ve astrofizik alanlarında çok önemli gelişmelere neden oldu. Lorentz ile birlikte 1902 Nobel Fizik Ödülü'nü aldı. Zeeman, 1915'ten 1918'e kadar Doppler-Fizeau olayını doğrulamak için devingen ortamlarda ışığın yayılmasını inceledi; bu araştırmaların sonuçları, Görelilik Kuramı'nı doğruladı.

George Ellery Hale (1868-1938): Kendi adıyla anılan gözlemevlerini kuran ABD'li astronom. Ayrıca Güneş fiziği alanında önemli çalışmalar yapmış, Güneş lekelerinde manyetik alan bulunduğunu keşfetmiştir. Çok dar bir dalgaboyu aralığındaki ışıkta, Güneş'in fotoğraflarını çeken spektrohelyografı geliştirdi. 1895'te spektroskopi ve astrofizik konularındaki makalelerin yayımlandığı *Astrophysical Journal* adlı uluslararası dergiyi çıkarmaya başladı.

Willem de Sitter (1872-1934): 1. Dünya Savaşı sırasında Londra'da yayımladığı makaleleriyle İngiliz bilim çevrelerinin dikkatini, Einstein'ın Genel Görelilik Kuramı üzerine çeken Hollandalı matematikçi, gökbilimci ve kozmolog. De Sitter'in evren anlayışı bazı bakımlardan Einstein'ınkilerden farklıydı. Evrenin genişlemekte olduğu yolundaki kuram doğrulanınca, Einstein da bu düşünceyi kabul etti. De Sitter ayrıca evrenin yarıçapının yaklaşık 2 milyar ışık yılı olduğunu ve 80 milyon kadar gökada içerdiğini hesapladı; günümüzde evrenin yarıçapının daha büyük olduğu kabul edilmekte, gökada sayısına ilişkin kestirimi ise paylaşılmaktadır.

Karl Schwarzschild (1873-1916): Deneysel ve kuramsal çalışmalarıyla 20. yüzyıl astronomisinin gelişmesine önemli katkılarda bulunan Alman astronom. Işınımsal denge ilkesini ortaya atan Schwarzschild, yıldız atmosferlerinde ısının taşınmasında, ışınım süreçlerinin rolünü açığa çıkardı. Modern istatistik yöntemlerini astronomiye uygulayarak, yıldız devinimi varsayımını geliştirdi. Ayrıca, ışınımın küçük, katı parçacıklar üzerine uyguladığı basınca ilişkin kuramsal çalışmalar yaptı.

Karl Schwarzschild

Einstein'ın genel kütleçekimi denklemlerinin ilk tam çözümünü veren Schwarzschild, böylece kütlesel bir noktanın çevresindeki uzay

geometrisinin tanımlanmasını olanaklı kıldı. Yeterli kütleye sahip cisimlerin ışık hızına yaklaşan bir kaçış hızına sahip olabileceklerini ve bu nedenle doğrudan gözlemlenemeyeceklerini kanıtlamak amacıyla, genel denklemlerden yararlanarak kara delikler kuramının temellerini attı.

Ejnar Hertzsprung (1873-1967): Yıldızları renklerine ve mutlak parlaklıklarına göre sınıflandırma yöntemini geliştiren Danimarkalı gökbilimci. Yıldız ışığı ölçümlerinde fotoğraf tekniklerinden yararlanan Hertzsprung, yıldızların renkleri ile gerçek parlaklıkları arasında bir bağıntının bulunduğunu ileri sürdü; buradan kalkarak uzayda dev ve cüce yıldızların olduğunu savundu. Onun bu bulgusundan sonra, renk-gerçek parlaklık bağıntısı, yıldızların Yer'den uzaklık kestirimlerinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan bir yöntem durumuna geldi.

Sir Arthur Stanley Eddington

Henry Norris Russell (1877-1957): Yıldızların mutlak parlaklıkları ile tayf türleri arasındaki bağıntıyı veren grafik gösterimi (Hertzsprung-Russell diyagramı) geliştiren ve çiftyıldızların uzaklıklarını hesaplamaya yönelik bir yöntem bulan ABD'li gökbilimci ve astrofizikçi. Russell, biri ötekinden daha parlak iki ana yıldız sınıfı olduğu sonucuna varmıştı. Danimarkalı gökbilimci Ejnar Hertzsprung da bu görüşü paylaşarak, her iki sınıfın da aynı tayfa sahip olduğunu bulmuştu. Russell yıldızlara ilişkin bir parlaklık/tayf diyagramı hazırlayarak, gerçek parlaklık ile tayf türü arasında belirli bir ilişkinin bulunduğunu ortaya koydu. Çalışmalarının sonuçlarını 1913'te açıkladı; Hertzsprung-Russell diyagramı da ertesi yıl yayımlandı.

Bernhard Schmidt (1879-1935): Çok hassas teleskop aynası ve merceği yapımı gerçekleştiren ve gökyüzünün fotoğraflanması için özel bir teleskop yapan Alman gökbilimci.

Albert Einstein (1879-1955): İnsanlık tarihinin en yaratıcı zekâlarından olduğu daha sağlığında kabul edilen Alman asıllı ABD'li fizikçi. 20. yüzyılın başlarında geliştirdiği kuramlarıyla ilk kez kütle ile enerjinin eşdeğerliğini kanıtlamış, ayrıca uzay, zaman ve kütleçekimi üzerine tümüyle yeni düşünme yolları önermiştir. Genel Görelilik Kuramı, yalnız Newton fiziğinden değil, Öklitçi geometriden de kopuşu simgeliyordu ve dört boyutlu uzay-zaman yerine 'eğri' bir uzay-zaman tanımını getiriyordu. Einstein'ın yeni denklemleriyle, Merkür gezegeninin günberi noktasında ortaya çıkan şaşırtıcı düzensizlikleri ve daha güçlü kütleçekimi alanlarında bulunan yıldızların, tayfın kırmızı ucuna daha yakın ışık yaymalarının nedenini açıklamak olanaklı duruma geldi. Einstein, Genel Görelilik Kuramı'nı evrenin bütününe uygulayarak sonlu ve sınırsız bir evren modeli kurdu ve bunun matematiksel yapısını geliştirdi. Ama 1929'da ABD'li gökbilimci Edwin Powell Hubble, gerçekleştirdiği gözlemlerle, uzak gökadalarının ışığının kırmızıya kaydığını, buradan kalkarak da bunların Yer'den uzaklaştığını ortaya koydu. Böylece, genişleyen evren modeli, Einstein'ın durağan modelini geçersiz kıldı.

Sir Arthur Stanley Eddington (1882-1944): İngiliz gikbilimci, fizikçi ve matematikçi. Yıldızların devinimi, evrimi ve iç yapısına ilişkin astrofizik çalışmalarıyla tanınır. Ayrıca, Einstein'ın görelilik kuramını İngilizce'ye aktaran bilim adamıdır.

Bilime en önemli katkılarını astrofizik alanında gerçekleştiren Eddington, yıldızların yapısını ve ışıma basıncını, yıldız enerjisinin temel (atomaltı) kaynaklarını, yıldızların çapını, pulsarların dinamiğini, yıldızların kütleleri ile parlaklıkları arasındaki ilişkiyi, beyaz cüceleri, yıldızlar arası uzaydaki maddeleri ve yasaklanmış tayf çizgilerini inceledi. Bu alanlardaki çalışmalarını *International Constitution of the Stars* (Yıldızların İç Yapısı) adlı kitapta topladı.

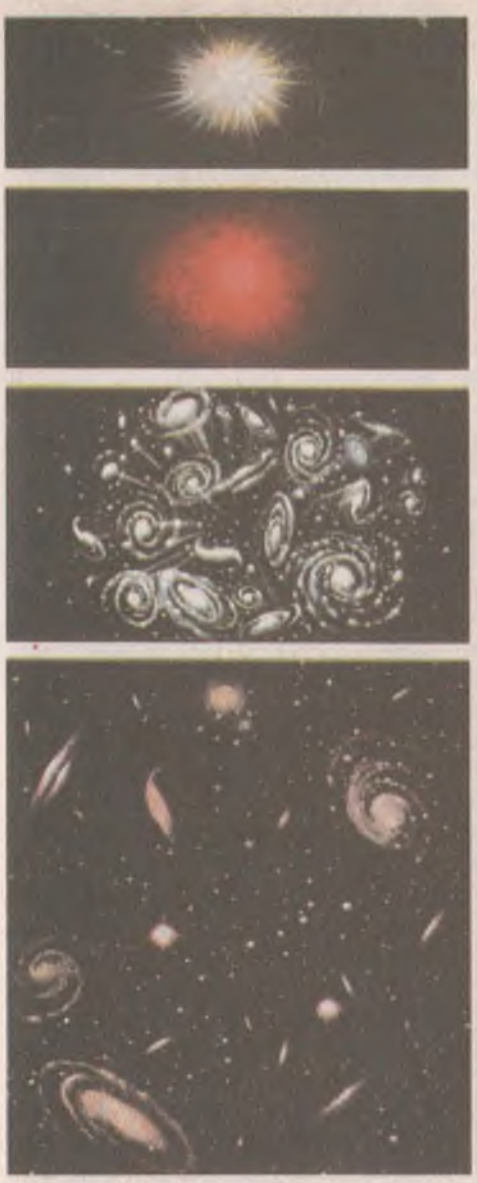
Harold Delos Babcock (1882-1968): Oğlu Horace Welcome Babcock ile birlikte, Güneş'in manyetik alanının ayrıntılı gözlemini olanaklı kılan Güneş manyetografını bulan (1951) gökbilimci. Babcocklar bu manyetografla Güneş'in genel manyetik alanının varlığını gösterdiler ve manyetik olarak değişken yıldızları buldular. 1959'da Harold Babcock, Güneş'in manyetik kutupsallığının periyodik olarak tersine döndüğünü ortaya koydu.

Harlow Shapley (1885-1972): Güneş'in Samanyolu Gökadası'nın merkezinden yaklaşık 30 bin ışık yılı uzakta bulunduğunu saptayan ABD'li gökbilimci. Daha önceleri Güneş'in gökadanın merkezine yakın bir yerde olduğu sanılıyordu. Shapley'in çalışmaları sonucu, Samanyolu Gökadası'nın gerçek boyutlarının tahmin edilebilmesini olanaklı kıldı ve böylece gökada astronomisinde yeni bir çığır başlattı. Shapley ayrıca Samanyolu'na yakın öbür gökadaları, özellikle Macellan Bulutu'nu inceledi ve gökadaların genellikle kümeler halinde bulunduklarını belirledi; bu kümeleri metagalaksi olarak adlandırdı.

Aleksandr Aleksandroviç Friedmann (1888-1925): Evrenin matematiksel bir modelini geliştiren Rus matematikçi ve fizikçi. Konusundaki ilk örnek olan bu denklemde, ortalama kütle yoğunluğu sabit varsayılmış ve genleşme faktörü ya da eğrilik yarıçapı dışındaki tüm temel parametreler tanımlanmıştır. Bu model, Albert Einstein'ın genel görelilik kuramından, matematiksel evren modelleri türetilmesinde önemli bir rol oynamıştır. Friedmann ayrıca, evrenin Büyük Patlama sonucunda oluştuğunu ileri süren ilk bilim adamlarından biridir.

Edwin Powell Hubble (1889-1953): Samanyolu Gökadası ötesi astronominin kurucusu olarak kabul edilen ABD'li gökbilimci. Hubble'ın 1924'te açıkladığı ve gökyüzündeki kimi bulutsuların Samanyolu Gökadası dışında ol-

Edwin Powell Hubble



Büyük Patlama Teorisi'ne göre Evrenin oluşumu.

duğunu ortaya koyan buluşu, evrenin yapısına ilişkin görüşlerin tümüyle değişmesine yol açtı. Hubble, gökadaları biçimlerine göre sınıflamaya ve içerikleriyle parlaklık desenlerini saptamaya girişti. Bu araştırmalar sırasında ikinci büyük buluşunu gerçekleştirdi (1927): Bu gökadalar Yer'den uzaklaşmaktaydı ve daha uzaktaki gökadaların Yer'den uzaklaşma hızları da daha fazlaydı. Bu buluşun son derece önemli sonuçları oldu. O güne kadar durağan olduğu sanılan evrenin, genişlemekte olduğu anlaşıldı. Hubble 1929'da daha da önemli bir buluş gerçekleştirdi: Evren, gökadaların birbirlerinden uzaklaşma hızları ile birbirlerine olan uzaklıkları arasındaki oran sabit kalacak biçimde genişlemekteydi; bu sabit oran günümüzde 'Hubble sabiti' olarak anılır.

Walter Baade (1893-1960): Alman asıllı ABD'li astronom. Samanyolu ve diğer galaksilerin yapıları ve kimyasal kompozisyonları üzerine çalışmış; iki ayrı yıldız popülasyonu olduğunu keşfetmiştir. Galaksilerin uzaklıklarını belirlemiş, nova ve süpernovalar üzerine çalışmalar yapmıştır.

Bernard Lyot (1897-1952): Güneş tacının tutulmaya gerek kalmaksızın gözlenebilmesini olanaklı kılan koronografı geliştiren (1930) Fransız gökbilimci. Koronograf aygıtı geliştirilmeden önce, Güneş tacı ancak Güneş tutulması sırasında gözlemlenebiliyordu. Tutulma olayları çok seyrek gerçekleştiği ve çoğunlukla 7 dakikadan daha kısa sürdüğü için de bu yöntem ayrıntılı çalışmalar için yeterli olmuyordu. Taç katmanı Güneş'in parlak diskinin dairesel bir levhayla örtülmesiyle de gözlemlenemiyordu, çünkü atmosfere yayılan Güneş ışınları tacın daha soluk ışığını bastırıyordu. Koronografına gelişkin bir mercek ve tekrenkli bir filtre ekleyen Lyot, Güneş tacının günlük resimlerini çekmeyi başardı. 1939'da da, gene filtrelerin ve koronografın yardımıyla Güneş'teki fışkırmaları ilk kez filme aldı. 1939'da Akademi Üyeliği'ne seçilen ve Kraliyet Astronomi Derneği'nin Altın Madalyası'yla ödüllendirilen Lyot, bir Güneş tutulmasını izlemek amacıyla Hartum'a (Sudan) giderken yolda kalp krizi sonucu öldü.

George Gamow (1904-1968): Rus asıllı ABD'li nükleer fizikçi ve kozmolog. Gamow evrenin milyarlarca yıl önce oluşan dev bir patlama sonucunda ortaya çıktığını öne süren Büyük Patlama Kuramı'nın önde gelen savunucularından biriydi. DNA üzerine yaptığı çalışmalarla da modern genetik bilimine önemli katkılarda bulunmuştur. Yıldızların evrimi konusundaki çalışmalarının sonucu olarak, Güneş'te oluşan enerjinin termonükleer süreçlerden kaynaklandığını öne sürdü. Genişleyen evren kuramını savunan Gamow, bu kuramlarda bazı değişiklikler yaparak oluşturduğu yeni kurama Büyük Patlama modeli adını verdi.

Karl Guthe Jansky (1905-1950): Yer dışındaki kaynaklardan gelen radyo dalgalarının varlığını saptayan ABD'li mühendis. Buluşuyla, 20. yüzyılın ortalarından başlayarak, optik teleskoplarla ulaşılabilen uzaklıkların ötesine yönelik astronomi gözlemlerinin yapılabilmesini olanaklı kılan, radyoastronominin temelini atmıştır.

Gerard Pieter Kuiper (1905-1973): Hollanda asıllı ABD'li astrofizikçi. Güneş sisteminin küçük üyeleri ve onların evrimi üzerine çalışmış, Güneş sistemini saran ve çok sayıda küçük üyeden oluşan (ve sonradan kendi adıyla anılan) bir zarfın varlığını öngörmüştür. Titan'ın atmosferinde metan gazı, Mars'ın atmosferinde de karbon gazı olduğunu bulmuştur. Neptün'ün ve Uranüs'ün iki uydusunu keşfetmiştir.

Fred Whipple (1906-): Smithsonian Gözlemevi'nde 1955'ten 1980'e kadar yöneticilik yapan Amerikalı astrofizikçi. Güneş sisteminin evrimi süresindeki fiziksel süreçler üzerine önemli incelemeler yaptı. Kuyrukluyıldızlar için bugün en geçerli olan "kirli kartopu" modelini geliştirmiştir.

Bengt Georg Daniel Strömgren (1908-1987): Uzaydaki gaz bulutlarının anlaşılmasını sağlayan Danimarkalı astrofizikçi. O dönemde, uzaydaki gaz bulutlarının parlaklığının, içlerindeki yaldızların ışınımından kaynaklandığı düşünülüyordu. Strömgren, bulutların çoğunun belirli bölgelerde kümelenmiş iyonlaşmış hidrojenden oluştuğunu ve bunların çevresinin iyonlaşmamış hidrojenle sarılı olduğunu buldu.

Hannes Alfvén (1908-1995): İsveçli astrofizikçi. Molekül, iyon ve elektronların oluşturduğu gaz kümeleri olan plazmaların incelenmesini konu edinen plazma fiziğinin kurulmasına katkıları nedeniyle, Fransız Louis Néel ile birlikte 1970 Nobel Fizik Ödülü'nü kazandı. Manyetik alan etkisindeki plazmaların incelenmesini konu edinen manyetohidrodinamiğin (MHD) öncüsü sayılan

Subrahmanyan Chandrasekhar

Alfvén'in çalışmaları, çekirdek kaynaşması (füzyon) denetimine yönelik çabalara temel oluşturdu.

Subrahmanyan Chandrasekhar (1910-1995): Hint asıllı ABD'li astrofizikçi. Beyaz cüce yıldızların oluşumuna ilişkin günümüzdeki geçerli kuramı geliştirerek 1983 Nobel Fizik Ödülü'nü

Bir kara deliğin evrimindeki aşamaları gösteren bilgisayar simülasyonu.

William A. Fowler ile paylaşmıştır. Chandrasekhar, ayrıca "Chandrasekhar sınırı" olarak bilinen sayıyı da buldu. Buna göre kütlesi, Güneş kütlesinin 1.44 katından daha büyük olan bir yıldız, beyaz cüce oluşturmak yerine parçalanmasını sürdürür. Bu hesap, nötron yıldızları, süpernovalar ve kara deliklerin zamanla anlaşılabilmesine katkıda bulundu.

Grote Reber (1911-): İlk radyoteleskobu geliştiren ABD'li astronom ve radyo mühendisi. Evrenin incelenmesinde yeni olanaklar sağlayan radyoastronominin gelişmesine önemli katkıları olmuştur. Yüksek frekanslı kısa dalga sinyalleri aracılığıyla, 1942'de gökkürenin ilk radyo haritasını hazırlayan Reber, kimi bölgelerde, görülebilen herhangi bir gökcisminden bağımsız güçlü radyo sinyalleri keşfetti.

James Alfred van Allen (1914-): Yer'i çevreleyen iki ışınım kuşağını bulan ABD'li fizikçi. Van Allen ışınım kuşakları olarak adlandırılan bu kuşakların bulunuşu, kozmik ışınların niteliğinin ve Yer'e etkilerinin daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır. Van Allen ayrıca, gezegenler ve Güneş fiziğine ilişkin araştırmalar için tasarımlanan birçok uzay aracının yapımına katkıda bulundu.

Sir Fred Hoyle (1915-): Evrenin yapısına ilişkin durağan hal varsayımının önde gelen savunucularından olan İngiliz matematikçi ve gökbilimci. Bu kurama göre, sürekli genişliyor olmasına karşın, aynı hızda yeni madde katılımı nedeniyle, evrenin ortalama yoğunluğu sabit kalmaktadır. Hoyle, Einstein'ın Görelilik Kuramı çerçevesinde, durağan hal kuramının matematiksel temelini geliştirdi ve evrenin genişlemesi ile madde oluşumunu birbirine bağıntılı duruma getirdi.

Ilya Prigogine (1917-): Denge durumunda olmayan tersinmez süreçlerin termodinamiğine katkıları nedeniyle 1977 Nobel Kimya Ödülü'nü kazanan Rus asıllı Belçikalı fiziksel kimyacı. Lars Onsager'in bulgularını geliştiren kuramsal çalışmalarıyla, tersinmez tepkimelerin yanı sıra, denge durumuna erişmesi beklenen tersinir tepkimelerin de termodinamiğinin geliştirilmesine katkıda bulunmuştur.

Stephen Hawking

Roger Penrose (1931-): 1960'larda kara deliklerin birçok temel özelliğini hesaplayan İngiliz matematikçi. 1969'da Stephen Hawking ile birlikte kara deliğin bir yıldızı oluşturan maddenin tümünün olanca ağırlığıyla merkeze doğru çökmesi sonucunda ortaya çıkan sıfır hacimli ve sonsuz yoğunluklu bir nokta (tekillik) olduğunu kanıtladı. Penrose, ayrıca, bir kara deliğin çevresindeki uzay-zaman bölgesinin bir gönderimle betimlenmesine ilişkin bir yöntem geliştirdi. Penrose diyagramı olarak adlandırılan bu gönderim, kara deliğe yaklaşan bir cisme uygulanan kütleçekimi kuvvetinin etkilerinin belirlenmesini olanaklı kılar.

Arno Penzias (1933-) ve **Robert Woodrow Wilson** (1936-): Evrenin oluşumuna ilişkin Büyük Patlama Kuramı'nı destekleyen buluşlarıyla 1978 Nobel Fizik Ödülü'nü paylaşan Alman asıllı ABD'li astrofizikçi (Penzias) ve radyoastronom (Wilson). İki bilim adamı, Samanyolu Gökadası'nı çevreleyen bir gaz halkasından yayılan radyo salınımlarını izlemeye giriştiler. Rastlantısal bir biçimde, evrene düzgün bir biçimde yayılan olağandışı bir fon ışınımı saptadılar ve bunun 3K'lik bir sıcaklığa işaret ettiğini belirlediler. Bu ışınımın, evrenin oluşumuna yol açan ilk patlamanın bir kalıntısı olabileceğini ortaya koydular.

Carl Sagan (1934-1996): Metan, amonyak, su ve hidrojen sülfür gazı karışımının uzun dalgaboyu morötesi ışınım altında kalması durumunda aminoasitlerin oluştuğunu bularak, yeryüzünde yaşamın nasıl başladığı sorusuna önemli bir açıklık kazandıran ABD'li astronom. Sagan 1966'da James B. Pollack ve Richard M. Goldstein ile birlikte sürdürdüğü radar araştırmaları sonucunda, Mars'ın yüzeyinde yüksekliği büyük olasılıkla 10 km'ye ulaşan sırtların bulunduğunu ortaya çıkardı. Pollack ile birlikte sürdürdüğü Venüs gözlemleri sonucunda da bu gezegenin yüzey sıcaklığının 700 K dolayında olduğunu saptadı.

Stephen Hawking (1942-): Görelilik Kuramı ile kuvantum mekaniğinden yararlanarak patlayan kara delikler kuramını geliştiren İngiliz kuramsal fizikçi. Ayrıca uzay-zaman tekillikleri üzerinde çalışmalar yapmıştır. Hawking'in çalışmaları, eskiden bilinemez olarak kabul edilen kara deliklerin özelliklerini kuramsal olarak belirleme çabalarına hız kazandırdı. Çalışmaları, bu kuramsal özellikler ile klasik termodinamiğin ve kuvantum mekaniğinin yasaları arasındaki ilişkiyi ortaya koyduğu için de önem taşır.

GELECEK SAYI
Binyılın ünlü biyologları

Aşıklı Höyük'deki bulgularla, 'Işık Anadolu'dan yükseliyor'!

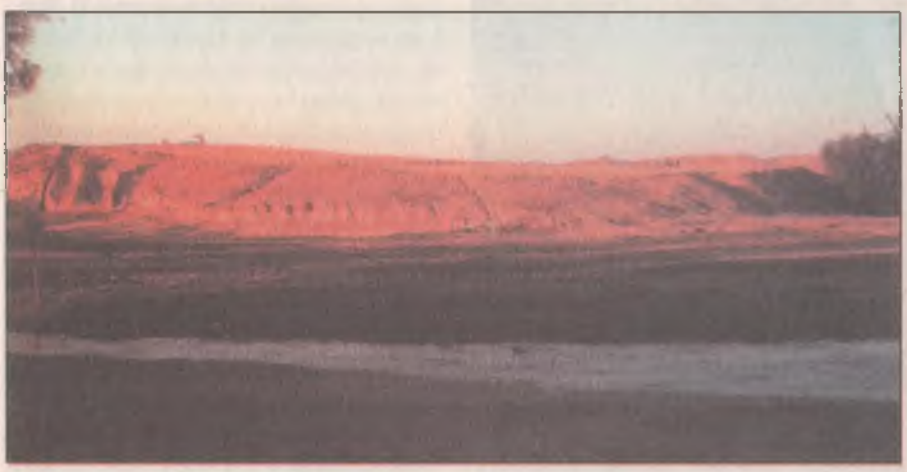
Aşıklı Höyük Kazısı pek çok ilke evsahipliği yapıyor. Avcı bir toplum, tarım henüz başlamış; ama gelişmiş bir toplumsal örgütlenme var. İşbölümü ayrıntılanmış ve yönetici sınıf oluşmuş. Dünyanın en eski kent planı Aşıklı Höyük'e ait, en eski çevre duvarı da orada. Kerpiçle taş ilk defa birlikte kullanılmış. Bakırın tavlandığı ilk yerleşimlerden...

Prof. Dr. Ufuk Esin ile söyleşi

(İstanbul Üniversitesi Arkeoloji Bölümü Prehistorya Anabilim Dalı Emekli Öğretim Üyesi, Aşıklı Höyük Kazısı Başkanı)

Söyleşi: Nilüfer İlkaya

Ülkemizde özellikle son yıllarda Neolitik yerleşmelerde yapılan kazılar, her geçen gün şaşırtıcı bulgular ortaya çıkarıyor. Daha önce Güneydoğu Asya (Mezopotamya) ile ilişkili diğer bulgulara, insanın kültürel evrimiyle ilgili yenilerini ekleyen ve hatta eski bilgileri altüst eden yerleşimler bir bir gün ışığına çıkıyor ve bilim dünyasını şaşırtmayı sürdürüyor. Aşıklı Höyük bu yerleşimlerden biri. Aksaray ilinin Kızılkaya Köyü'nün yakınında, Melendiz Nehri'nin kıyısında yer alıyor. Çanak çömleksiz Neolitik bir yerleşme olan Aşıklı Höyük'ün en eski tarihlemesi MÖ 7952'ye kadar gidiyor. Aşıklı Höyük'te, İÜ Prehistorya Anabilim Dalı'nın başlattığı kurtarma kazıları, 1989'dan beri Prof. Dr. Ufuk Esin başkanlığında sürüyor. Prof. Dr. Ufuk Esin ile Aşıklı Höyük Kazısı ve buluntuları üzerine söyleştik. Yine Sayın Esin'in bir makalesinden Neolitik Dönemi tanımlayan kısa bir alıntı yaptık. Ayrıca antropolog Prof. Dr. Metin Özbek'in Aşıklı Höyük'te bulunan beyin ameliyatı geçirmiş bir kafatası üzerindeki incelemeleriyle ilgili bir makalesi ile Dr. Henk Woldring'in Aşıklı Höyük'te yerleşmenin o zamanki bitki örtüsünü belirlemek amacıyla yaptığı, polen analizini konu alan makalesinden birer bölüme yer verdik. Prof. Dr. Ufuk Esin'e, sağlık sorunlarına rağmen, bizi kırmayarak görüşmeyi kabul ettiği için ve yardımlarından dolayı çok teşekkür ediyoruz. Aşıklı Höyük'ü ayağa kaldırıp, yeni kuşaklara aktarılmasını sağlayacak Aşıklı projelerinin gerçekleşmesi dileğiyle...



Melendiz Nehri kıyısındaki Aşıklı Höyük.

Sayın Esin, sizi Aşıklı Höyük kazılarıyla tanıyoruz. Aşıklı Höyük kazılarından önceki çalışmalarınızdan kısaca söz eder misiniz?

- İÜ Prehistorya Anabilim Dalı'ndayken bir çeşit arkeometri çalışmalarının başlangıcını yaptım. Spektral analiz çalışmalarıyla Anadolu Maden Enstitüsü hakkında kapsamlı bir araştırma yaptım. Bu aşağı yukarı ilk çalışmalarımdan bir tanesi. Bundan sonra kurtarma kazıları yaptım. Nerede bir kurtarma kazısı varsa, oraya gittim. Keban'la başladık, sonra yine aynı çerçevede Aşağı Fırat'a indik. Keban Barajı bitince, Aşağı Fırat barajlarından Karakaya Barajı başladı. Malatya'da Değirmentepe'de yine kurtarma kazılarına gittik. Bunlar bitince, bu defa Aşıklı'nın su altında kalacağı söylendi. Bunun üzerine Aşıklı'da kurtarma kazılarına başladık.

-Bu Aşıklı'nın ilk kazılarının başladığı, 1989'da mı oluyor?

- Evet. Fakat Aşıklı'da kazıya başlar başlamaz, buranın mutlaka kurtarılması gerektiğini anladık. Su altında kalmasının çok yazık olacağına inandık, çünkü gördüğünüz gibi böyle bir Neolitik yerleşim daha yok. Çok ilginç mimarisi olan bir yer. Burada önce kerpiçle başlayan insanlar, sonradan taşı öğreniyor, kullanıyorlar. Birçok şey bakımından, burası başlangıç. O yüzden de yok olmaması gerekiyor.

Bu arada Keban ve Değirmentepe Kazıları'nı yönetirken, yavaş yavaş Arkeometri Ünitesini kurdum. ODTÜ'ten arkadaşlarımızla, Boğaziçi ve Çukurova Üniversiteleri'nden bu işlere ilgi duyan, gerçekten arkeometrik çalışma yapmak isteyen kim varsa, onları topladık ve grup oluşturduk. TÜBİTAK nezdinde, TÜBİTAK Arkeometri Ünitesi'ni kurduk ve orada çalıştık. Sonra onu yenilemek gerekti. Bu defa araştırma ve analiz yöntemlerine dayalı bir başka ünite

kurduk ve bunların sonucunda ODTÜ ve İTÜ'de Arkeometri Yüksek Lisansı doğdu. Ayrıca Arkeometalurji çalışmalarında bir atılım yaptık. O da şimdi Boğaziçi Üniversitesi'nde uygulanıyor.

Arkeometri en büyük yardımcı

- Türkiye'de neden bugüne kadar arkeometri yoktu? Arkeometrinin arkeoloji açısından önemi nedir?

- Türkiye'de arkeometri yoktu, çünkü arkeometriye ilgi duyan fen bilimciler yoktu. Biri fizikçi, diğeri kimyacı Yeter Göksu ve Olcay Birgül arkadaşlarımızla başladık. Hocalarımızdan Prof. Dr. Halet Çambel, rahmetli Prof. Dr. Bahadır Alkım yardımcı oldu ve biz bu üniteyi kurduk.

Arkeometri niye önemli? Arkeometri herhangi bir malzemeyi tanımada, herhangi bir olayı yorumlamada bize en büyük yardımcıdır. Yoksa örneğin bir polen analizi, bir arkeobotanik olmazdı. Bir de arkeozooloji var; hayvan kemiklerinin incelenmesi, tanınması. Ayrıca yerleşme biriminin radyoaktif tarihlenmesi. Bütün bunlar yapıldı Türkiye'de. Ama kurumlaşma daha sonra oldu, amatör ruhla çalışıldı. Şimdi bizim arkeometrimiz de dünyadakilerle yarışmaya başladı. Bu da çok onur verici. Yabancılardan proje alan arkadaşlarımız var. Ayrıca Kültür Bakanlığı da, Nurettin Yardımcı zamanında bu işi çok önemsedi ve Kazı Sonuçları Toplantıları'yla birlikte, Arkeometri Sonuçları Toplantısı da yapmaya başladık. Anadolu'da her gün yeni alanlar bulunuyor; toprak analizleri yardımıyla bir şeyin üzerinde kim nasıl yaşadı, ne artık bıraktı, ne yedi, ne içti gibi sorulara cevap bulunmaya çalışılıyor. Yani arkeoloji tek başına yetmiyor. Şimdi klasik kazılarda da arkeometri araştırmalarına başlandı. Prof. Dr. Güven Bakır, Prof. Dr. Hayat Erkanal bunlara eğilmeye başladı. Bu beni çok mutlu ediyor.

İlk heykel sanatı Anadolu'da

- Aşıklı Höyük'e dönersek, kurtarma kazıları hâlâ sürüyor. Aşıklı'nın önemi nerde?

- Anadolu'daki Neolitik dönem hakkında çok fazla fikrimiz yoktu. Neolitik Dönem deyince, yalnızca akla Mersin'deki, Hatay'daki kazılar geliyordu. Sonra ilk yerleşik köy dönemi olarak da, yüzey araştırmalarıyla saptanan höyükler arasında Çayönü seçildi. Burada çalışmalar başladı. Fakat Anadolu, yavaş yavaş Neolitik çalışmalarıyla öyle bir duruma geldi ki; artık **"Ex Oriente Lux"** (Işık Doğu'dan Yükselir) deyimi, **"Ex Anatolia Lux"** (Işık Anadolu'dan Yükselir) oldu. Daha önce bilinen yerler, İsrail, Ürdün, Suriye, İran, Irak'tı. Fakat şimdi Türkiye'de hem yerleşimlerin tarihleri, hem bulunlar öyle bir çapa erişti ki, şaşkınlık verecek derecede. Mesela ilk heykel sanatı, ilk kabartma sanatı Anadolu'da; Çatalhöyük'den de 1500 sene önce Nevalı Çori'de, Göbeklitepe'de bulundu. Ayrıca Çayönü var, akıl almaz bir yerleşim yeri. Aşıklı Höyük de, bir taraftan Çatalhöyük'ün öncüsü.

Aşıklı Höyük yerleşmesinin üstten görünümü.

Çatalhöyük'deki duvar resmi, Aşıklı'nın planı

- Aşıklı neden ve hangi açıdan Çatalhöyük'ün öncüsü olarak düşünülüyor?

- Çatalhöyük'de bulunan bir duvar resminde, Hasandağı görünüyor ve altta da bir yerleşim resmi var. Şimdiye kadar bu alttaki resmin, Çatalhöyük'ün planı, üsttekinin de Hasandağı olduğu tezi öne sürüldü. Oysa şimdi çok ilginç yeni bir yorum getiriliyor. Antropolog Rudgley'e göre, Hasandağı Çatalhöyük'den görünmüyor. Hasandağı'nın resimdeki gibi görünüşü Aşıklı'dan ve bu plan da Aşıklı'ya ait. Aşıklı'daki insanlar Çatalhöyük'e gittiler ve geldikleri yer, anayurtları Aşıklı olduğu için, onun resmini yaptılar. Böyle bir yorum getiriliyor. Yani şu anda dünyanın en eski planı Aşıklı'ya ait.

Çatalhöyük ile Aşıklı arasında kültür olarak da birtakım benzerlikler var. Bu benzerliklerin yanında farklılıklar da var. Bu farklılıkların en önemlisi, Aşıklı'da daha örgütlenmiş bir toplum modeli olması; oysa Çatalhöyük'de öyle değil. Çatalhöyük'de oturanlar aynı tip işlerle uğraşıyor. Aşıklı'da ise, başka başka işlerle uğraşan gruplar var: Avcılar var, yiyeceği getirenler, kaynaktan obsidiyen taşıyanlar, deri imalatçıları, kemik endütrisini yapanlar, hayvanları parçalayanlar var. Bu işleri organize eden bazı özel konumlu insanlar, özel yerlerde oturuyor. Çatalhöyük'de öyle

3. tabakanın kerpiç yapıları.

2. Tabakanın kerpiç bina evreleri.

özel yerler yok.

- Aşıklı Çatalhöyük'den ne kadar önce? Bir de Aşıklı'da üç yerleşim tabakası tanımlıyorsunuz. Bu yerleşimleri biraz açar mısınız?

- Arada bin yıl fark var. Buzul çağı bitmiş, Holosen başlıyor. Yeni zamanlar yeni başlıyor, iklim değişmeleri sürüyor; bu iklim değişmeleri olurken, insanlar burada yerleşik yaşama geçiyor, bu hemen hemen 10.000 yıl önce. Şimdilik yerleşimde, 3. tabakaya ait, fazla geniş bir kazı alanı yok. Ama 2. tabakaya ait çalışmalarımızda ilerledik. 2. tabaka, MÖ 8. binyıl. Onun altı, 3. tabaka daha eski tabi. Burada evler sık sık iklim değişmesinden dolayı tamir görmüş. Tamir gördüğü için de, biz bunların yapı evrelerini takip edebiliyoruz. Her yapı evresinde kaç tane mahalle, kaç tane ev var; bunları bilebiliyoruz.

- Bu tabakaların aralarında bir boşluk mu var?

- Hayır, ama tabakalar arasında bir çöp birikintisi var. Ötekinde ise, duvarlar sürekli birbirini takip ediyor. Bir yapı evresini kazıp, altına geçiyorsunuz. Burada bazı duvarlar, hep birbirini takip etmiş; ama bazıları etmemiş. Bu tamir esnasında, bütün çöpleri alıp yan tarafa atıyorlar ve burada bir çöp birikintisi oluşuyor. Ayrıca bu çöplük alanlarını da işlik olarak, atölye gibi kullanıyor. Bunlar, oturulan mahallelerin arasında büyük alanlar şeklinde yer alıyor.

Bulunan en eski çevre duvarı

- 1. tabakada yerleşim nasıl?

- 1. tabaka yok, o aşınmış zaten. 2. tabakadan itibaren kalıntıları görmeye başlıyoruz. Höyüğün hemen hemen 4000 metrekaresini açtık, 2. tabakanın bütün planı çıktı. Ayrıca, yerleşmenin doğusunda bir çevre duvarı bulduk. Bir tarafı Melendiz'e bakıyor. Melendiz'e bakan tarafta duvar şimdi yok; ama o zaman var mıydı, bilmiyoruz. O kısım aşınmış. Yerleşim duvarını halen takip ediyoruz, çünkü yer yer daha derine gidiyor. Duvarın kuzeydoğu ucunu bulduk, şimdi güneye doğru takip ediyoruz. Ana girişlerden bir tanesi, büyük olasılıkla çevre duvarının iki burcunun olduğu yerden. Bu çevre duvarını savunma amacıyla düşmana karşı mı, hayvanlara karşı mı yaptılar; onu bilmiyoruz. Aşıklı'daki bu duvar, bulunan en eski çevre duvarıdır.

- 2. tabaka hangi döneme rastlıyor?

- 2. tabaka tamamen Akeramik (çanak çömleksiz) Neolitik. Höyük'te da-

Neolitik Dönemi tanımlayan özellikler

Okuyacağınız bu yazı, Prof. Dr. Ufuk Esin'in "The Neolithic in Turkey, A General Review" başlıklı makalesinden ("The Neolithic İn Turkey", Arkeoloji ve Sanat Yayınları, 1999) kısa bir alıntıdır.

- 12500-10000 yıl kadar önce (C14 tarihlemesine göre, MÖ 11. binyıldan 8. binyıla denk düşen takvim yılı) Buzul Çağının bitimiyle, insan yaşamına çok daha uygun, daha sıcak ve daha nemli iklim koşulları oluştu.

- Wechler ve Gebel'e göre, Geç Natufen Kültür, Güneybatı Asya'da Pleistosen'in (Buzul Çağı) sonuna denk düşen III. Dryas süresince bin yıldan daha fazla bir zaman diliminde (yaklaşık olarak MÖ 10800'den 9000'e kadar) ayakta kaldı. Çanak çömleksiz Neolitik A Kültürleri (Sultanian Khamian) MÖ 9800-8000'e kadar sürdü; yani bu kültürler Holosen (Zamanımız) başlangıcında, Preboreal olarak tanımlanan iklimsel koşullar altında var oldular; çanak çömleksiz Neolitik B Kültürleri zamanıyla birlikte (ca 8000-6800), kıtasal bir Boreal iklim bölgede var oldu. Sonra, Anadolu ve Güneybatı Asya'nın üzerine, görece uzun dilimli süren ve "iklimsel optimum"u sunan; MÖ yaklaşık 6800-3700 yıllarında ve çanak çömlekli Neolitik (Keramik Neolitik) ve ilk Kalkolitik kültürlerin oluşmasına yardımcı olan bir Atlantik iklimi hakim oldu.

- Holosen başlangıçlarındaki iklimsel değişikliklerin bir sonucu olarak, bitki örtüsü, ağaçları, çimenleri ve yabani tahılları kapsayacak şekilde genişledi; bunların yayılmasıyla, bitkilerin tarıma alınması ve hayvan yetiştirilmesi başladı.

- Aynı dönemde 11. ve 8. binyılda, insanoğlu o zamanki yarıgöçebe yaşam biçimini sürekli olarak yerleşmek üzere bıraktı; ilk tarımcı köyleri ve köy toplulukları doğdu aynı zamanda.

- Bu "ilk sürekli yerleşik köy toplulukları"nın avcılık ve toplayıcılık kadar çiftçiliğe dayalı karma bir ekonomi geliştirebilmeleri bu dönemdir.

- Bu dönemin sonuna doğru, çanak çömlek yapma girişimleri bazı yerleşmelerde başladı. Ancak sonra bunlar terk edildi. C14 tarihleri çanak çömlekli Neolitik Dönemin, çanak çömleğin düzenli kullanımıyla MÖ 7200-5000 döneminde başladığını gösterir.

Yaygın olmamakla birlikte "piroteknoloji" ya da metalurjiye ısının uygulanması bazı yerleşimlerde yapılmıştır ve çanak çömlekli Neolitik Dönemin başlangıcıyla birlikte, bakır filizini kurşunla birlikte uygun ergitme işlemi başlamıştır.

- Tam olarak tapınak diyebildiğimiz, bazılarının heykel ve rölyeflerle süslendiği yapıların yanı sıra, çeşitli büyüklük, malzeme ve teknikte yapılmış sembolik ve dinsel çağrışımlı objeler o zaman ortaya çıktı.

- Çoğu bilim insanı bu kültürlerin sosyoekonomik ve sosyopolitik açıdan üretken tarımsal bir sisteme dayalı ve -ister çanak çömlekli, ister çanak çömleksiz Neolitik- obsidiyen ve lüks malzeme ticaretinin, yani taşıma ve dağıtımının önemli bir rolü olduğu görüşündedir.

ha sonraki dönem yok zaten. Onun daha eskisi 3. tabakayı, sadece sondaj yerinde açıyoruz. Bir de büyük olasılıkla 3. tabakada eski yerleşim yeri var. Bu da Melendiz kıyısında, güney tarafta, tamamen höyüğün dışında. İlk defa orada yerleşmişler. Burada iklim değişikliğinden dolayı bir taşkın olmuş, bu yüzden o yöreyi terk etmişler ve yerleşmenin üzerinde çakıl birikmiş. Melendiz'in bugün aktığı yerde, o zaman Melendiz Nehri akmıyor. Nehir, hep yatağını değiştiren yaramaz bir nehir. Bu en eski yerleşme, tamamıyla avcı bir köy. Yerleşme dokusunun ana prensipleri o zamandan kurulmuş; bakıyoruz gene iki tane ev, arada bir avlu, dar sokaklar. Sonra oradan kaçıyorlar. Kaçtıklarında bugün kazdığımız yere mi, yoksa başka tarafa mı yerleşiyorlar, bilmiyoruz. Derin sondajı yalnız kuzeyde kazıyoruz. Çünkü yerleşmenin genel görüntüsünü bozmak istemiyoruz. İleride restore edilip, bir açık hava müzesi olunca; insanlar gelsin bu yerleşmenin görkemini görsün istiyoruz.

Obsidiyen parçaları, kemikten alet ve çengeller, bir bileytaşı, cilalanmış bir taş ve akik taşı boncuklar.

Gelişmiş bir örgütlenme

- Yerleşimde halkın oturduğu evler var. Bu evlerin nasıl olduğunu bize anlatır mısınız?

- Bu evler kerpiçten yapılıyor, içten ve dıştan sıvalı; iki gözlü, üç gözlü, hatta beş gözlü olanları var. Her odadan diğerine geçiliyor; ama giriş damdan, evlerden dışarıya çıkamıyorsunuz. Evlerin aralarında çok dar koridorlar, avlular var. Çatalhöyük'de de aynı şekilde evlere damdan giriyorsunuz. Ama evlerden, mahallelerden, yerleşme dışına çıkamıyorsunuz. Yani kapalı bir yerleşim dokusu.

- Aşıklı'daki gelişmiş bir örgütlenme dediniz...

- İşbölümü açısından öyle görünüyor. Yerleşmede halkın oturduğu yerler var. Başka bir yapı grubu var, tapınak dediğimiz yerler. Bu özel kesimde oturan yönetici bir sınıf var, hiyerarşi var. Zaten bu kadar düzenli bir mimari gösteren yerde, kompleks bir örgütlenmenin olması gerek. Çünkü her iki ayrı tipin yapı dokusunda farklılıklar var, bu çok önemli. Geniş çakıl döşeli bir caddenin bitişiğinde, çok büyük bir bina var ve onunla aynı alanı paylaşan büyük ana koridorlar, birtakım avlular, ayrıca bir başka bina daha var. Bu binanın bütün tabanı kırmızı, beton kadar sert bir malzemeyle döşeli. Bunu restore etmiş ve kısmen yarısını sarıya boyamışlar. Bu yapı birimi, tapınak olarak adlandırdığımız bir yer. Öteki yapı da tapınakla beraber olan ve yönetimle ilgili bir başka bina. Yani burada oturanlar, öteki konutlarda oturan insanlardan farklı; işlevleri de farklı.

Kerpiçle taş ilk defa burada birlikte kullanılıyor

- Aşıklı için avcılıktan tarıma geçişteki en önemli yerleşimlerden biri deniliyor. Tarım var mı?

- Evet ama, tarım çok az; yani tarıma başlangıç var ve daha çok yabani tahıl kullanmışlar. Yabani tahıl toplamış ve öğütmüşler. Öğütme taşları çok büyük, ama öğütme taşlarının bir kısmı hem öğütme işleminde, hem de belki taş işçiliğinde kullanılıyor. Yani taşı taşa sürterek, yapı taşları elde edilmiş. Taş kaynaklarına baktığınızda, doğal olarak çok taş malzemesi var; bazalt, kireçtaşı, tüfler, volkanik taşlar çok fazla var. Aşıklı'ya yerleşenler ilk geldiklerinde kerpiç mimariyi biliyor. Yapılarını kerpiçten yapıyorlar, ama sonra taşı kullanmayı öğreniyorlar. Mimarlık açısından çok önemli, çünkü bir yapı malzemesini başka bir malzemeyle beraber kullanmayı, ilk defa burada görüyoruz. Evler kerpiçten, ama tapınağın temelinde taş var; çevre duvarı hemen hemen tamamen taştan.

Sıcakken dövülmüş bakır kullanılarak yapılmış boncuklar.

Aşıklı insanları bakırı tavlamayı biliyor

- Bakırın da kullanıldığı savunuluyor...

- Evet, bakırdan boncuklar yapılmış. Bakır çok önemli. Bakır kaynakları alınıyor; doğal bakır yumuşak, onu soğukken de dövebilirsiniz, sıcakken de dövebilirsiniz. Sıcakken dövmek, gerçek metalurjinin başladığını gösteriyor; yani tavlama işi, piroteknoloji denen şey. Burada piroteknolojinin başladığını görüyoruz. Yani insanlar bakırı tavlamasını öğrenmişler.

- Bu durumda, bakır kullanımının daha önceki tarihlemesiyle ilgili bilgiler altüst oluyor.

- Tabii, bilinenden çok daha erken. Bu, Anadolu'da yalnız Aşıklı'da değil, Çayönü'nde de bulundu. Yalnız Çayönü'nde tavlama işinde bazı tereddütler vardı. Ama, Aşıklı'da yapılan bütün analizler, bunların sıcakken tavlandığını gösteriyor; yani piroteknolojinin uygulandığını kanıtlıyor. Bu çok önemli, şimdi bir yan projemizde bu bakırın kaynağını öğrenmeye çalışıyoruz. Bakır Çukuru diye bir yer var; oraya gittik, araştırmalar yaptık Arkeometalurglar da örnekler topladı. Bakalım o analizlerin sonucu, bu bakırla uyuşacak mı? Analizler aynı sonuçları verirse, bakırın oradan alındığını öğreneceğiz. Değilse, başka yerler-

de arayacağız.

- O zaman bakır başka bir yerden mi getirilmiş oluyor?

- Evet, zaten bir yerden, başka yere getiriliyor. En büyük ticaret, obsidiyen ticareti ve Aşıklı'da yerleşmenin gerçekleşmesinde büyük ihtimalle obsidiyen ticareti etkili olmuş. Kaynaklar Aşıklı'nın çok yakınında. Göllüdağ yakınından getiriyorlar. Ticaretin uzaklara kadar yapıldığı hakkında somut bilgilerimiz var. Çünkü Aşıklı'dan gitmiş bazı obsidiyen buluntular, Kıbrıs ve Suriye'de çıktı.

Üzeri bezekli taş tablet

- Aşıklı'dan Suriye'ye obsidiyen mi gönderiliyor?

- Evet, sonra ticaretle ilgili bir başka buluntu daha var. Bu da taştan bir tablet. Bu tip tabletten Suriye'de ve bir de Aşıklı'da bulundu. Taş tablet üzerinde bir takım bezekler var. Bir dilbilimci, assiriolog ve sümerolog arkadaşımız tabletin resmini gördü ve "3" ile başka rakamların yazılmış olma ihtimalini savundu. Bazen ufak bir buluntu, çok ilginç sonuçlar çıkarabiliyor. Bu kadar ince analizlerin nedeni de bu. Şimdi o taş tablet gerçekten yerli mi, yoksa Suriye'den mi ithal; ona bakıyoruz. Tabletin yapıldığı malzeme bizde var mı, yoksa oradan mı ithal? Çünkü Suriye'de daha fazla buluntu var, ilk yazının orada başlandığı söyleniyor. Bu da uygarlığın kökeni anlamına geliyor. Gerçekten bu yazı buradaysa, bu çok önemli bir buluş. İşte anıtsal mimari, heykel sanatı bütün bunlardan; "Ex Anatolia Lux"ü çıkartıyoruz.

- Aşıklı'da anıtsal mimari, heykel ne durumda?

- Aşıklı'da heykel yok. Dinsel yapı olarak, daha önce söz ettiğim iki bina var. İçlerinde bulduğumuz bazı buluntular, işlevlerinin öyle olduğunu gösteriyor. Duvarlara bitişik, üstü kırmızı boyalı kerpiç sekiler var. Belli ki, topluluk için hazırlanmış bir yer. Sonra kutsal bir ocak var, ocağın yanıbaşında bir kanal var, kurban kanı akıtmak için. Yani kutsal bir alan olduğu belli, herhalde burada da bir takım simgeler vardı.

- Peki, Aşıklı nasıl terk edildi?

- MÖ 7000 yılı sıralarında, herhalde gittiler. Aşıklı'da oturanlar, belki buradan Çatalhöyük'e gittiler, bazı şeylerini götürdüler. Çünkü Aşıklı'da çanak çömleksiz Neolitik'den daha sonraya ait yerleşme yok. Güney tarlalarda seramik var, oradan gelmiş birkaç parça, höyük üzerinde var; ama bunlar çok geç döneme ait.

Ölüler hasır kefenlere sarılıyor

- Ölü gömme adetleri nasıldı?

- Odaların tabanlarını açıyorlar, bir çukur yapıp ölüyü oraya gömüyorlar. Bazen çukur ufak geliyor, ayakları sıkıştırılıyor. Bazen o çukur iyi oluyor ve tam "hocker" vaziyette, yani ayakları karna çekik durumda gömüyorlar.

- Uzatarak da gömüyorlar mı?

- Neolitik yerleşmelerde bazen öyle de gömüyorlar. Ama Aşıklı'da böyle gömme yok. Hepsi "hocker", ama kısmen ayakları sıkıştırılmış.

- Bu gömülme biçimi simgesel bir anlam ifade ediyor mu, ana karnındaki cenin gibi?

- Böyle deniyor ama, ben zannediyorum ki çukura sığdırabilmek için yapıyorlar. Onu yapmak çok zor, ölü soğuduktan sonra "hocker" duruma getiremezsiniz, sıcakken o hale getirmeniz lazım. Sonra ölüler yakılmış ve bazılarının başına bkr sürülmüş. Yani öldükten sonra, yeniden canlanma umuluyor. İlerde hayata dönüş anlamına geliyor kırmızı aşı boyası okr, biz bunu tapınaklarda da gördük. Ayrıca ölülerin üzerinde hasırdan kefen var, belki ilk defa ölüler kefenlere sarılıyor. Hasırdan kefenlerin parçalarını, iskeletlerin üzerinde buluyoruz.

- Yanık kemikler... Bir tür kremasyon mu?

- Hayır, ama kemikler yanık. Belki etleri yakıyorlar. Bilmiyoruz.

- Ölü hediyeleri var mı?

- Ölü hediyesi hemen hemen hiç yok. Sadece ölünün üzerinde bilezikler, kolyeler, halhal var, bir tanesinde bileytaşı ok bulduk. Bulduğumuz ölüler, adet olarak fazla değil. Bu yerleşmeye göre daha fazla olması gerek, demek ki başka bir yere de gömdüler. Belki de başka yerde mezarlık var. Ölü hediyeleri belki o mezarlara konmuş. Bu odalardaki gömütler, çok kutsal kişiler, ata kültü olabilirler. Böylece evin içine gömülüyor-

Aşıklı Höyük'de beyin delgi operasyonu

Bu yazı, Hacettepe Üniversitesi Antropoloji Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Metin Özbek'in VII. Arkeometri Sonuçları Toplantısı'nda sunduğu "Aşıklı Höyük Neolitik İnsanları" makalesinden alınmıştır.

Aşıklı Höyük'de, belinden sakat bir kadının başında muhtemelen travmatik kökenli bir trepanasyon (beyin delgi operasyonu) izine rastlanmış, yapılan tedavi ve bakım sonrasında birey bir süre yaşamıştır. Tıp tarihi açısından bu son derece önemli bir olaydır.

Beyin delgi operasyonu (trepanasyon)

Aşıklı Höyük'de, tarihöncesi insanlarının kafatası trepanasyonunda (gerekçesi ne olursa olsun) başarılı olduklarını kanıtlayan ilginç bir buluntuyla karşılaştık. Belinden sakat olan

Aşıklı Höyük'de bulunan, beyin ameliyatının uygulandığı kafatası.

7 no'lu kadının kafatasındaki trepanasyon; oksipital bölgede, *squama occipitalis* kısmında yer almakta olup, sol lambda dikişine 18 mm, sağ lambda dikişine ise 32 mm uzaklıktadır. Deliğin *tabula externa*'daki çapı 11.5 mm'dir. Delik kenarlarında çepeçevre kemik dokunun, operasyon sonrasında onarım faaliyetine devam ettiğinin izleri görülür. Yine delik çevresinde hafif de olsa *septik osteite* rastlandı. Delik çevresinde oluşan 1-2 mm genişliğindeki gölge kuşak, dokunun kendi kendini onarmaya başladığını, dolayısıyla hastanın operasyon sırasında ölmediğini gösterir. Guiard'a göre (in Janners 1970) röntgen filminde trepanasyon deliğinin çevresinde en içte eğer 1-2 mm'lik bir gölge bandı görülürse, operasyon sonrası bireyin birkaç hafta yaşadığı anlaşılır. Aşıklı Höyük kadınındaki delik, büyük bir olasılıkla travmatik kökenliydi; trepanasyon belki de hastanın yaşatılmasına yönelikti. Aslında deliğe yol açan gerekçe ne olursa olsun, zamanımızdan 10 bin yıl önce hastaya o dönemin imkânları ölçüsünde bakıldığı ve tedavi edildiği anlaşılmaktadır. Bu genç kadının sol parietalinde de-

lar. Evde gömülme bazı yapılarda var, bazılarında yok. Demek ki, özel konumda olanlar evde gömülmüş; bir amaçla yapılmış. Belki bunlar, mahalleler için çok önemli insanlar, yöneticiler.

- Aşıklı'da bulunan beyin ameliyatı uygulanmış ünlü kafatasından yola çıkarak o dönem insanlarının sağaltımına ilişkin neler söyleyebilirsiniz?

- Burada çitlenbikler var. Doktorlar, çitlenbik çekirdekleri yaralara çok iyi gelir diyorlar. Bunlar avcı, obsidiyen yapıyor, yaralanıyorlar. Karşısındakinin acısına ilgi duyan birtakım insanlar var, onu kendi haline bırakmayıp iyileştirmek istiyorlar. O beyin ameliyatı geçiren kadın birkaç gün daha yaşıyor. Bu yalnızca Prof. Dr. Metin Özbek'in antropolog olarak saptadığı bir şey değil. Beyin cerrahları da baktılar. Bütün Hacettepe birbirine girdi o zaman, büyük mesele oldu. Tabii Aşıklı insanlarının insan vücuduyla ilgili bir şeyler bildikleri kesinleşti.

Aşıklı'da hiç köpek yok

- Aşıklı'da hiç evcil hayvan var mı?

- Evcil hayvan hiç yok. Arkeozoologumuz Dr. Buitenhuis yavaş yavaş hayvanların bir arada ağıllarda tutulmaya başlandığını savunuyor. Ancak, Aşıklı'da ağıl olacak bir yer yok. Hayvanlara gelince, ilginç olan bütün bu yerleşik yaşamda köpek yok. Çok şaştığımız bir şey. At, tilki, koyun, keçi, domuz, sığır, tavşan var; kuş türleri çok, ama köpeğe hiç rastlamadık. Köpeksiz bir avcı topluluk! Ondan bir kademe önce, Mezolitikte bile evcil köpek var, ama Aşıklı'da hiç köpek yok.

"V" ve "O" motifleriyle süslenmiş bir taş (solda), pişmiş topraktan bir hayvan figürü (sağda).

- Evcil hayvan yok, tarım başlangıçta, ama son derece ileri sosyoekonomik bir yapısı var...

- İlginçlik ordan kaynaklanıyor. Örneğin karşılaştırıldığında, Çatalhöyük'de herkesin bir tapınağı var, ritüeller var; ama orada toptan bir örgütlenme yok diyorlar.

"Kızılkaya Köyü Halkı projelerimizi destekliyor"

- Son olarak eklemek istediğiniz bir şey var mı?

- Benim en çok önemsediğim şey; Aşıklı Höyük kazılarıyla birlikte, Aşıklı Höyük Açık Hava Müzesi, Araştırma Merkezi ve Deneysel Arkeoloji Parkı projelerimizin gelişmesi. Bunun için paraya ihtiyacımız var. Araştırma Merkezi aşağı yukarı bitmiş durumda, fakat iç ve dış donanımı eksik. Ayrıca daha sonra yapılacak araştırmaların, buradaki Araştırma Merkezi'nde yapılmasını istiyoruz. İkincisi, Açık Hava Müzesi. Bu çok önemli, çünkü yerleşmenin gelecek kuşaklara aktarılması lazım. Bu da ayrı bir projeyle olur. Bir insan, böyle bir yerleşmede yaşadığı zamanlarda neler yapıyorsa, bugün de bu Arkeoloji Parkına gelenlere aynı hammaddelerle, aynı biçimde zaman geçirecekleri bir ortam sunulacak. Kızılkaya Köyü bunu yapmamız için arazi verdi. Köy herkesten daha cömert davrandı. Kızılkaya Köyü çok hoş bilimsel anlayışı çok hoş köylülerimiz var. Bize inanıyorlar; yaptığımız şeyi destekliyor, anlamaya çalışıyorlar. Ancak bu üçlü projenin gerçekleşmesi için herkesten yardım bekliyoruz.

- Çok teşekkür ederiz.

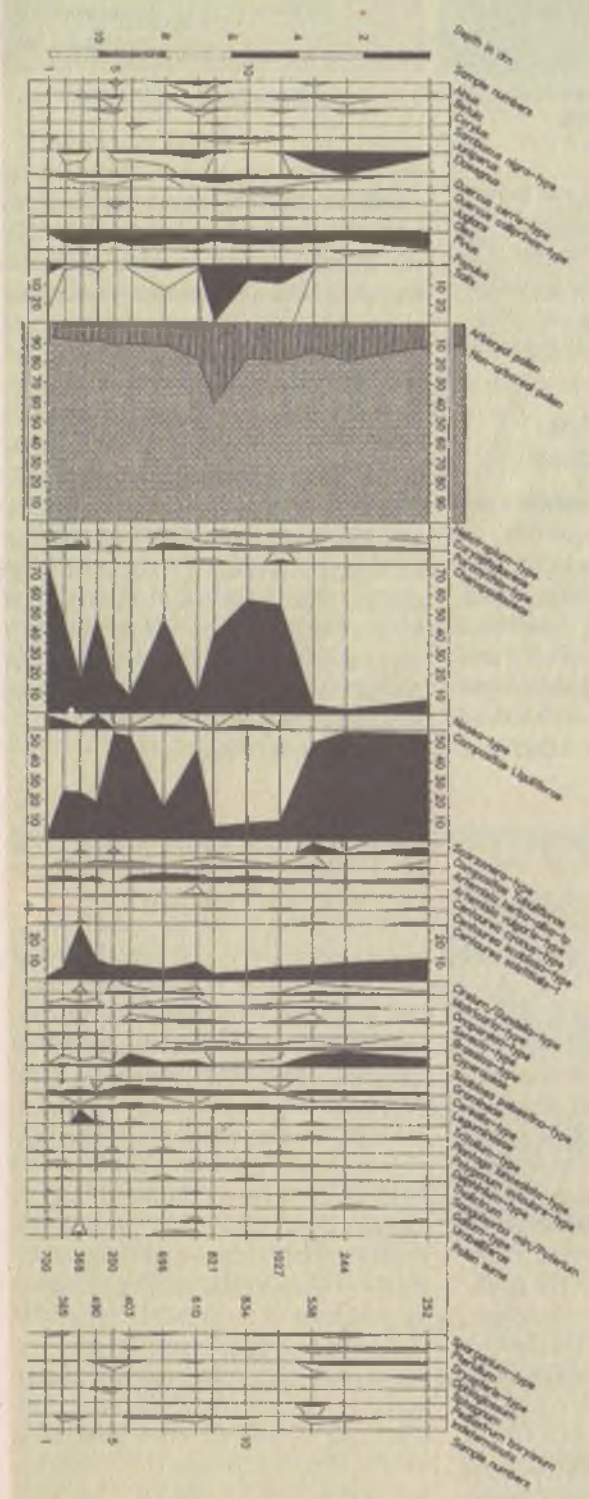
mir eksikliğinden kaynaklanan *porotic hyperostosis*'e de rastladık. Parietal kemiğin *tabula externa*'sında bu rahatsızlığın göstergesi olan gözenekli yapı rahatlıkla görülebilir. Öyle anlaşılıyor ki, genç yaşına rağmen, belinden ve başından önemli sorunları olan bireyin sağlığı da olumsuz yönde etkilenmiş, bu da giderek beslenme düzenini bozmuş. Trepanasyon olayının coğrafi dağılımı ve tarihi açısından ele aldığımız bir çalışmamızda (Özbek, 1983) büyüsel, ritüel ve terabötik nedenlerden söz etmiştik. Günümüz ilkellerinde bu konuda yapılan araştırmalara bakılırsa (Chippau 1961; Lisowski 1967; Vicek 1972) genellikle delilik, cinnet, kötü ruhlardan korunma, baş ağrısı, baş dönmesi, çıldırma ve sara hastalığı gibi durumlarda hastaya trepanasyon uygulanmaktadır. Bu ilginç cerrahi müdahalenin tarihi Mezolitik Döneme kadar gider (Glory ve Robert ,1947). İsrail'de Mount Carmel Mağarası'nda bulunan ve Mezolitik Devir'le yaşıt trepanasyon örneği bunun kanıtıdır. Aşıklı Höyük'tekine benzer trepanasyona Suriye'nin Ras Shamra adlı, Bronz Çağı'yla yaşıt eski yerleşim bölgesinde de rastlandı (Charles, 1962).

Beyin delgi ameliyatı, hangi gerekçeyle yapılırsa yapılsın, insanoğlunun gerçekleştirdiği ilk cerrahi müdahaledir. O halde, nöroşirürjiyi Neolitik Çağ'a, hatta Mezolitik Çağ'a kadar götürebiliriz. Taş Devrinin cerrahları da, yaşadıkları dönemin olanaklarını ve bilgi birikimlerini kullanmada en az günümüz meslektaşları kadar becerikliydi. Trepanasyon amacıyla kullanılan aletler ve uygulanan teknikler, devirden devire, kültürden kültüre değişiklik göstermiştir. İnsanoğlu bu tehlikeli operasyonda, yüzde 50'ye varan bir başarı kaydetmiştir. Oysa enfeksiyon tehlikesi, ölümcül kanama durumu, uygulanan tekniğin bugüne göre çok ilkel olması ve her şeyden önce, beyin gibi son derece hayati bir organa çok yakın konumda çalışma gibi durumları dikkate alırsak, bu rakamı hiç de küçümseyemeyiz.

Başta bilinçli olarak açılan trepanasyon deliğiyle çeşitli hastalıklardan ileri gelen delikleri birbirinden ayırt etmek gerekir. Bu hastalıklar arasında osteomiyelitis, tuberculosis, myeloma, sarcoma, carcinoma ve syphilis'i sayabiliriz. Bu hastalıkların yol açtığı delikler, kemikteki tahribat biçimleri ve yayılma durumları bakımından farklılık gösterir. Çoğunlukla, sadece kafatası değil, iskeletin diğer bölgelerinde de izleri kalır. Aşıklı Höyük kadınının kafatasındaki deliğin bir hastalık sonucunda oluşmadığı rahatlıkla söylenebilir. Son yıllarda, Türkiye trepanasyona ait en önemli buluntuları vermeye başladı. Aşıklı dışında, Kültepe Asur Ticaret Kolonisi (Şenyürek, 1958), İkiztepe Bronz Çağı (Backofen, 1985), Dilkaya Demir Çağı (Güleç, 1988) ve İznik Bizans Çağı (Özbek, 1989) bunlar arasında sayılabilir.

Aşıklı Höyük'de nehir tortuluna ait polen çizelgesi

Aşıklı Höyük'deki yerleşmenin, o zamanki bitki örtüsünü belirlemek amacıyla polen analizi yapılmıştır. Bu çalışma, Türkiye'de tarihsel bir yerleşimde yapılan ilk polen çalışmasıdır. Groningen Üniversitesi'nden Dr. Henk Woldring'in 1991 kazı yılı sırasında gerçekleştirdiği çalışmada; Aşıklı yerleşim yerinin hemen altında, kumlu kilden oluşan bir dere çökelti tabakası kazılmıştır. Bitki kalıntıları açısından incelenmiş olan bu tabaka, yerleşmeden önceki bir tarihe aittir. Woldring'in TÜBA-AR'da (S.1, 1998) yayımlanan "A Pollen Diagram From a River Sediment in Central Anatolia" başlıklı makalesi, Aşıklı Höyük'teki bu çalışmasının sonuçlarını veriyor. Bu makalenin "The Pollen Diagram" bölümünün çevirisini sunuyoruz. Latince bitki ve ağaç adlarını olduğu gibi bırakmayı uygun gördük, parantez içindeki Türkçe adlar bize aittir.



Aşıklı Höyük'deki polen çizelgesi

Ağaçsı olmayan polen, toplam polenin çoğunluğunu oluşturur. Ağaçsı polen, *Salix*'in (söğüt) yüzde 30'lara vardığı spektrum 9 dışında, yüzde 20'yi geçmez.

Elaeagnus (iğde) ve *Salix*'in (söğüt) yerli kökenli olduğu sonucunu çıkarmak mantıklı görünüyor. Türkiye'de bunlar nehir arazilerinde sıkça bulunur. Çizelgedeki dalgalı eğriler, bu çalılıkların Melendiz boyunca varlığını gösterir. Ceviz ağaçları, *Alnus* (kızılağaç) ve *Populus* (kavak), nehir boyunca herhangi bir yerde yetişmiş olabilir. *Betula* (huş ağacı) ve *Quercus cerris* (saçlı meşe) tipi çevre dağların daha yüksek kesitlerinden gelebilir.

Bugün *Betula*, Aşıklı Höyük'ün 100 km kadar doğusundaki Erciyes Dağı'nın daha üst kesimindeki ağaç örtüsünü oluşturuyor. Davis (1965-1985) volkanik yamaçlardan, huş ağaçlarının sevdiği bir ortam olarak söz eder. Bu nedenle, huş ağaçlarının, çökelti sırasında Hasandağı'nın yamaçlarında varlığı olasıdır.

Daha önce söz edildiği gibi, yaprak döken *Quercus* (meşe) türleri, görece İç Anadolu'nun günümüz antropojenik bozkırlarının genel bitkilerindendir.

Corylus avellana'nın (fındık), Karadeniz ve Toros dağ sıralarında aralıklı bir dağılımı vardır. Polen çizelgesindeki varlığı, büyük olasılıkla uzak yerlerden taşınmış olmasından kaynaklanıyor. Günümüzde, *Juniperus* (ardıç) türlerine (örneğin *excelsa, J. foetidissima*) İç Anadolu'nun dağlık alanlarında sık rastlanır, ama aynı zamanda örneğin Juniperus oxycedrus (küçük yapraklı katran ardıcı) bozkır ormanlarının bir parçasıdır.

Aşıklı Höyük çizelgesindeki *Pinus*'un (çam) görece yüksek payı, uzak yerlerden taşınmasına bağlanmalıdır. Güneydoğu Anadolu'nun polen çizelgelerinde, çam, Geç Buzul ve Erken Holosen'in (Zamanımız) önemli bir bitki örtüsü bileşkenlerinden değildir.

Açıklanması güç özel bir olgu da *Olea*'nın (zeytin) *Quercus calliprinos* (meşe) tipiyle birlikte varlığıdır. Her iki tür de, Akdeniz (Ege) bitki örtüsüdür ve İç Anadolu'da yetişmez. Bunların varlığı kıyı bölgelerinden uzak mesafeli transportuyla ilişkili olmalıdır.

Çok iyi bir biçimde yayılmamış olmasına rağmen, *Celtis* (çitlenbik) poleninin yokluğu dikkate değerdir. Ihlara Vadisi'nden bir yüzey örneğinde yüzde 1.9 *Celtis* poleni verdi. Örnek alınan noktaya çok uzak olmayan bir yerde, birkaç *Celtis tournefortii* türü kaydedildi. Bu ağacın sert tohumları, hemen hemen tüm yüzey örneklerinde bulundu. Bazı yerlerin tabakalarında katmanların yalnızca *Celtis* tanelerini içerdiği gözlemlendi. *Celtis* poleninin yokluğu, bu çalının çökelti zamanında çevrede yetişmediği, ancak daha sonra bölgede yayıldığı anlamına gelebilir.

Elaeagnus ve*Salix* dışında tutularak, ağaçsı türlerin düşük değerleri onların yerleşim çevresinde yetişmemiş olduklarını akla getiriyor. Ağaçsı olmayan polen, *Chenopodiaceae* (sirken, akpazı) ve *Liguliflorae* ana gruplarını oluşturarak, toplam polen miktarının yüzde 80-90'ına karşı geliyor. Bu grupların eğrileri açıkça negatif korelasyon gösteriyor. *Liguliflorae* ve diğer *Compositae*, Bottema ve Woldring'de (1984, 1986) tartışılmıştır. Güneydoğu Anadolu'da bazı *Compositae* gruplarının yüksek değerleri, ormanları yok etmeyle ilişkilendirilmiştir. Bu bağlamda Bottema ve Woldring, Teselya'daki bir krater gölünde gözlemledikleri özel bir olguyu açıkladılar. Burgulama (coring) sırasında, üzerinde termal sularının kaldırdığı tozun bulunmuş olduğu bazı hasat makineleri dikkatlerini çekti. Aynı zamanda, gölde burgu yeri çevresinde, bir kalıp hububat kabuk parçacıkları, saman parçaları vb gibi tozları gözlemlediler. Bu tür hava akımlarının, gü-

neşte kurumuş tarlaların üzerindeki hava ile suyun üzerindeki çok daha fazla serin hava arasındaki sıcaklık farkından kaynaklandığı açıklaması getirildi. Bu tür olaylar tabii ki ancak en yüksek sıcaklıkların yaşandığı aylarda (Haziran ve Ağustos) pek çok *Compositae*'nin çiçek açma zamanlarında olabilir. Bu yolla, bu tipler polen yağmurunda fazlasıyla temsil edilir hale gelebilmektedir.Bu açıklama temelinde, Aşıklı Höyük çevresindeki alanın çökelti zamanında geniş ağaç topluluklarından yoksun olduğu sonucunu çıkarabiliriz.

Olea (zeytin) polenlnin Aşıklı'da bulunması oldukça ilginç.

Liguliflorae'nin düşük değerli spektrası, aynı zamanda suyun serinletme etkisinin yok olduğunu mu gösterir? Bu durumda eskiden suyun altında kalmış yerler açığa çıkmış olup örneğin *Chenopodiaceae* bataklık düzlük üzerinde yerleşmiş olabilir. Davis'e (1965-1985) göre, *Chenapodium botrys*, aslında İç Anadolu'daki nehir yataklarındaki tek *Chenopodiaceae*'dir. Bu makalenin yazarı, bu türleri burgu yerinin yakınında kaydetti. Aşıklı burgusunda bulunan *Chenopodiaceae* poleni, Biologich-Archaeologich Instituut'un referans koleksiyonundaki *Chenopodium botrys* poleniyle karşılaştırıldı. Polen çizelgesindeki *Chenopodiaceae* değerlerinin, bu türler tarafından kolaylıkla üretilmiş olabileceği görüldü.

Son olarak, kalan polen tipleri üzerinde birkaç noktaya değinilecektir. *Chenapodiaceae* ve *Liguliflorae*'nin dalgalı eğrilerinin tersine belli bir sayıda *Compositae* [*Artemisia, Cirsium* (diken)| tipleri, *Centaurea solstitialis* (çayır dikeni) tipi ve diğerleri, *Brassica* (lahana) tipi, *Cyperaceae* (Japon şemsiyesi, venüs otu), *Gramineae* (tahıl) ve *Cerelia* (hububat) tipleriyle birlikte düzenli eğriler göstermektedir. Bu tiplerin o zamanki var olan bozkır bitki örtüsü olmaları olasıdır. *Cyperaceae* için bir istisna söz konusudur; çünkü bu eğri, yerli *Elaeagnus*'un eğrisiyle bazı benzerlikler göteriyor. *Cypreraceae*, nehir yatağı boyunca bataklık ortamlarda yetişmiş olabilir. *Cyperus fuscus* yerleşme alanındaki nehir yataklarında hep rastlanan bir türdür.

Günümüzde en çok rastlanan ot, *Artemisia santonicum*'dur ve hayvanların otlanmalarına yarar. Bozkır ortamında yetişen diğer bazı türler de kayda değerdir. *Artemisia herba-alba* daha çok doğudadır ve Türkiye'deki yerli yayılmaya işaret eder. *Artemisia vulgaris*'de İç Anadolu'da görülmez. Polen artıklarının tanındığı diğer bir tür de *Artemisia scaporia*'dır.

Türkiye'de *Cerelia* tipi birtakım çimenleri kapsar: Örneğin, *Aegilops* (buğday otu), *Hordeum* (yabani arpa) Stipa ve Bromus. Bu türün pek çok tipi bozkır bitki örtüsünün rastlanan elementlerindendir. *Gramineae* ve *Cerelia* tipine karşılık gelen eğriler, *Cerelia*'nın yer çiçek örtüsü olduğunu ve herhangi bir tarım formuna işaret etmediğini gösterir.

Bu bilim hazinesi kütüphanenize yakışır!

10. Cilt çıktı!

Dünya bilimine 6 yıldır Türkiye'den katkı yapan bir dergi var: Bilim ve Ütopya. Bilimsel-teknolojik gelişmeleri sorgulayan, sadece eleştirmeyen; aynı zamanda alternatifler de üreten ve "Ütopyasız bilim olmaz" diyenlerin dergisi Bilim ve Ütopya...

1 cilt : 7.000.000 TL
10 cildi birden alana %25 indirim ve posta gönderim ücreti bizden!

Sipariş ve bilgi için:
Ozan Yazıcıoğlu
Tel: (0212) 292 96 43-44-45

Kuluçkaya dönüşümlü yatan kuşlar: penguenler

Doç. Dr. Gülhan Türkmen

Antarktika'ya imzasını atan canlı türü penguenlerdir. Penguenlerin 17 değişik türü vardır ve bunların sadece dördü Antarktika Kıtasında yaşar. Bu dört cins; Adelie, Emperor (İmparator), Chinstrap ve Gentoo penguenleridir. Antarktika bölgesinde birkaç farklı türüne rastlamak da mümkündür. Penguenler uzak kuzeyde yaşadıkları gibi, ekvatorun diğer tarafında, Galapagos Adaları'nda da yaşarlar. Ancak genelde insanların gözünde Antarktika ve penguenler arasında özel bir bağ kurulur, bu da milyonlarca Chinstrap türü penguen çiftinin bu bölgede yaşaması ile bağlantılıdır. Chinstrap cinsi penguenler en kalabalık popülasyonu oluşturur ve kolonide yaklaşık 6.5 milyon eşleşen çift bulunur.

Uçmayan kuşlar

Uçmayan bir kuş türü olan penguenlerin, 50 milyon yıl kadar önce, bir tür yelkovan kuşundan evrildikleri düşünülmektedir. Güney yarıkürenin soğuk sularında yaşamaya uyum sağlamışlardır. Bazı türleri yaşamlarının yüzde 75'ini suda geçirirler. Bu soğuk sular onlar için çok bol bir besin kaynağı oluşturur.

Karanlığın yirmi saatten fazla sürdüğü kış mevsimi boyunca, İmparator penguen sürüleri, yumurtalarının üzerinde yaklaşık yirmi dört saati uyuyarak geçirirler. Uyku süresinin uzunluğu, enerji kaybını aza indirmekle de ilgilidir. Penguenlerin gagalarını yüzgeçlerinin arkasına sıkıştırarak uyumalarını, bazı kaynaklar, ataları uçan kuşlardan geriye kalan bir davranış olarak yorumlarken; bazı araştırmacılar bu davranışın, yüzleri aracılığıyla, özellikle burun deliklerinden ısı kaybını azalttığını düşünmektedir (Penguenler kışı, -60 derecede ve büyük oranda karanlık veya hafif aydınlıkta geçirirler).

Fizikleri

Penguen türleri içinde en büyükleri, 1.1 m boyları ve 27-41 kg ağırlıkları ile İmparator penguenlerdir; en küçükleri de 41 cm boy ve yaklaşık 1 kg ağırlıkları ile fairy (peri) türü penguenlerdir. Penguenlerin vücutları iğ şeklindedir ve hava mukavetini azaltarak yüzmeye adaptasyonu çok kolaylaştıran bir vücut biçimleri vardır. Kısa boyunları üzerinde büyük bir baş taşırlar. Gaga şekli, türün denizdeki avına göre değişiklik gösterir. Balıkla beslenenlerin gagaları genellikle uzun ve ince yapılı, kabuklu deniz canlıları ile beslenenlerin ise kısa ve sağlamdır. Göz renkleri de türler arasında değişiklik gösterir. Pek çok türde kahverengi tonlarındayken, Peri penguenlerde mavi-gri, Rockhopper'larda kırmızıdır. Kanatları, ayıbalığı kollarına benzer biçimde, kısa kürek şekline dönüşmüştür. Kuyrukları kısa ve kama şeklindedir. Karada dik durmalarını ve yürümelerini sağlamak amacıyla bacakları ve perdeli ayakları vücudun gerisinde yer alır; kısa ve güçlüdürler. Renkleri türlere göre ton farklılıkları gösterse de, genellikle yetişkin penguenlerin renkleri kontrast oluşturur: sırtları koyu renk, karınları açık renk veya beyazdır. Yukardan bakıldığında sırtlarının koyu rengi derin okyanus rengi ile, karınlarının beyazı da deniz yüzeyi ile uyumludur.

Penguenler hızla yüzerken kısa aralıklarla su dışına sıçrarlar, bu sıçrama sırasında nefes alırlar. Ayrıca bu sıçramayla, yırtıcı hayvanları şaşırtarak kaçma şansına da sahip olurlar.

Penguenler diğer kuşlara göre daha sık tüylere sahiptir, her santimetrekarede yaklaşık 70 tüy vardır. Kısa ve yoğun tüylerinin sağladığı izolasyon sayesinde, su geçirmez bir kürke sahip olan penguenler, çok soğuk sularda yaşamaya uyum sağlamışlardır. Her yıl genellikle çiftleşme döneminden sonra tümüyle tüy değiştirirler. Bu süre, türe göre 13 ile 34 gün arasında değişir ve bu süreçte yemek yemezler, gerekli enerjiyi vücutlarındaki yağ tabakasından sağlarlar. Sahip oldukları kalın yağ

tabakası aynı zamanda bir enerji deposudur. Bu özellikleri, diğer canlılara göre Antarktika'nın zor koşullarıyla baş etmelerini mümkün kılmaktadır.

Penguenlerin ses çıkarma ve kuşların çoğunda olduğu gibi duyma özellikleri, deniz memelileri kadar hassas olmasa da çok gelişmiştir. Tat duyuları pek olmamasına karşın, koku duyuları mükemmeldir. Çok iyi çığlık atmalarına karşın, penguenlerin doğuştan görme kusurları vardır. Gözleri, denizaltında görmeleri için özelleştiğinden karada miyopturlar. Fakat, renkli görme özelliği taşırlar ve mor-menekşe, mavi ve açık yeşili seçerler.

Penguenler kolonilerine sadıktırlar ve her yıl aynı koloniye dönerler.

Hareketleri

Penguenler çok etkin yüzücüdürler. Ortalama 8 km/saat hıza sahiptirler, bazı türlerde kısa mesafede hız 12 km/saate çıkmaktadır. Derinlerde yüzmeleri daha çok enerji tasarrufu sağlamakla beraber, hızla yüzerken kısa aralıklarla su dışına sıçrarlar, bu sıçrama sırasında nefes alırlar. Ayrıca, bu sıçramayla yırtıcı hayvanları şaşırtarak kaçma şansına da sahip olurlar. Ancak penguenlerin tüm türlerinde bu sıçrama hareketi görülmez. Örneğin İmparator penguenlerde bu hareket yoktur, Kral ve Spheniscus penguenlerinde de nadir görülür; ama diğer türlerin hepsinde vardır. Antarktika penguenleri denizden kara ya da buzul üstüne atlama yeteneğini de geliştirmişlerdir. Ayrıca kar üstünde yüzüstü kayarak da hareket ederler.

Penguenlerin beslendikleri canlıların çoğu suyun üst katmanlarında yaşadıkları için, çok derine dalmak ve uzun süre su altında kalmak zorunlulukları yoktur. Gentoo ve Adelie penguenlerinin su altında kalma süreleri 7 dakika olarak saptanmıştır; ancak hemen hemen tüm diğer türlerin su altında kalma süreleri genellikle bir dakikadan azdır. Chinstraps 70 metre derinliğe ulaşabilirken, genellikle dalışlar 45 metreden azdır. Bir İmparator penguen için kaydedilen en derin dalış, 535 metredir. En uzun dalma süresi ise 21 dakika olarak tespit edilmiştir. Penguenler dalarken kalp atış hızlarını yavaşlatırlar. İmparator penguenler dalarken normale göre kalp atışlarını yüzde 15 düşürürler. Su yüzeyinde hızla nefes alıp verirler. Diğer deniz kuşları gibi penguenler de, gagalarındaki bezlerle fazla tuzu vücutlarından atarlar. Bu etkin bezler sayesinde penguenler herhangi bir etkiye maruz kalmadan deniz suyu içebilirler.

Yaşam alanları

Penguenler genellikle adalar üzerinde ıssız, yırtıcı hayvanlardan, yağmacılardan uzak, uçamamalarından dolayı hayatlarının tehlikeye girmeyeceği bölgelerde yaşarlar ve çok uzaklara göç etmezler. Onlar, kolonilerindeki kuluçka dönemi ile deniz kenarlarına yakın yerlerde beslenmeleri arasındaki dönemde dağılma-yayılma eğilimlidirler. Genç penguenler kolonilerinden ayrıldıkları zaman yayılırlar ve binlerce kilometre başıboş gezerler. Dağılan penguenler çiftleşme döneminde tekrar toplanırlar. Penguenler kendi aralarında ses çıkararak ve fiziksel davranışlar göstererek ilişki kurarlar. Onlar, yuva yaparken, eş seçerken, yavrularını tanırken, yuvayı korurken ve davetsiz misafirlere karşı, farklı ses ve davranışlarda bulunurlar. Büyük penguen kolonileri ilk bakışta birbirinden ayrılamayacağı için bu sesler çok önemlidir. Başlıca 3 çeşit ses çıkarırlar: Denizde koloni üyelerinin birbirini tanıması için kontakt sesi (İmparator ve Kral pen-

Yavrular üç gün içinde yumurtayı kırarak çıkarlar. Ebeveynler yavrularını kustukları besinle beslerler.

guenlerin sesi 1 km'den duyulabilir); koloni içinde partnerler arasında ilişkiyi sağlayan ve bireye ait bilgiler taşıyan gösteriş sesi ki en karmaşık olanıdır ve tehlike sesi, bu en basitidir, savunma ve uyarma amacıyla atılan çığlıklardır.

Kolonileri

Antarktika penguenleri son derece sosyal kuşlar olup genellikle, "rookeries" denilen kolonilerde yaşar ve çoğalırlar.

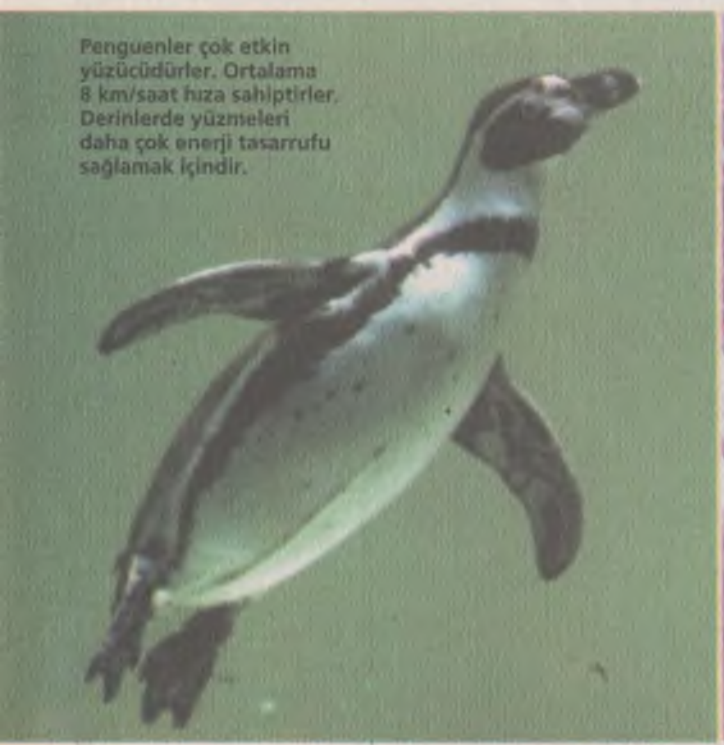
Penguenler çift cinsiyetli değildir. Crested türü penguenler dışında erkek ve dişiler birbirine çok benzer. Bu türlerde ise erkekler daha gürbüzdür ve gagaları da büyüktür. Deniz kuşlarının çoğu gibi uzun ömürlüdürler. Ortalama yaşam süreleri 15-20 yıldır; bazı türlerde bu süre daha da uzar. Yavrular 3 ile 8 yıl arasında cinsel olgunluğa erişirler. Küçük türlerin çoğunda 3 ya da 4 yaşında çiftleşmeye başlarlar. Fakat büyük cüsseli türlerde bu dönem daha uzun sürer; dişilerde 5 yıla, erkeklerde 8 yıla kadar uzadığı görülür. Çiftleşme mevsimi türlere göre farklılık gösterir. Çoğu türde bahardan yaza kadar sürer. En uzun çiftleşme mevsimi (14-16 ay) Kral penguen türünde görülür. Dişi Kral penguen üç üreme dönemi geçirir ve yavru yapar. Peri penguenlerininki ise 50 gün kadardır ve bu süre, türler arasında en kısa süren dönemdir. Çiftleşme dönemi öncesi kur yapma esastır. Çiftler hem göze hem de kulağa hitap eden gösterilerde bulunurlar ve bu gösteriler türlere göre değişir. Pek çok penguen türü monogamiktir (tek eşlidir); yani çiftleşme mevsimi süresince, bir erkek bir dişi ile beraber olur. Uzun süren çiftleşme mevsimlerinde dişilerin bazen 2-3 partnerle birlikte olduğu ve erkeklerin de 1-2 eş değiştirdiği görülür. Genellikle dişi bir sonraki çiftleşme mevsiminde de bir dönem önceki eşi yeniden seçer. Dişiler, eğer önceki dönemdeki eşleri yuvalama yerine geri dönmede başarısız olursa, çiftleşmek için yeni dönemde başka bir erkek seçer.

Penguenler kolonilerine sadıktırlar ve her yıl aynı koloniye dönerler. Erkek penguenler koloniye yuva yapmak ve bu alanı korumak üzere daha önce gelirler, dişi penguenler erkeklerden bir ile beş gün sonra gelirler. Penguenlerin yuva yapma davranışları türden türe ve yerleşim yerine göre değişir. Adelies küçük taşları kullanarak yuva yaparken, Chinstrap penguenleri yumurtaların yuvarlanmasını engellemeye yetecek, sekiz-on taş ile yuvalarını yaparlar. Gentoo'lar ise çakıl taşları ve dökülen tüylerinden yuvalarını yapmaktadırlar. Bu yuvalar yaklaşık 1700 çakıl taşı ve 70 kadar tüyden oluşmaktadır. İmparator ve Kral penguenler ise yuva yapmazlar. Kuluçka süresince tek yumurtalarını, ayakta durarak, ayaklarıyla gevşek karın derisinin kıvrımı arasında tutarlar. Tüysüz olan bu karın kıvrımı çok sayıda kan damarına sahiptir ve bu suretle vücut ısısı kuluçka süresince yumurtaya aktarılır. Diğer türlerde yuvada genellikle iki yumurta bulunur. Bu türlerde kuluçkaya yatmak, çiftlerden birinin beslenmesini sağlayacak biçimde dönüşümlüdür. Bu süreç birkaç gün alabilir. İmparator penguenlerde ise dişi penguen yumurtayı, eşinin ayakları ile karnı arasına bırakarak, beslenmek için denize gider. Dişi haftalar sonra döndüğünde kuluçka süresi de sona ermek üzeredir. Erkek penguen kur yapma, yuva yapma ve kuluçka süresi boyunca beslenmez. Bir tür oruç dönemi olan bu sürede, 3-4 cm kalınlığındaki vucut yağlarından enerjisini sağlar ve vücut ağırlığının yüzde 45'ini kaybeder. İmparator penguenlerin kuluçka ısısı, 31 derece olduğu için, kuluçka süreleri de diğer türlerden daha uzun sürmektedir. Bu süre, diğer türlerde en az 30 gün iken, İmparator penguenlerde 62-66 gündür. Dönüşümlü kuluçka süresince başarısızlığın en önemli nedeni, dönüşümün zamanlaması sırasında ortaya çıkar. Dişi yuvaya, erkeğin beslenme motivasyonu, kuluçka motivasyonunun önüne geçmeden önce dönmelidir. Aksi taktirde erkek yuvayı ve yumurtaları terk eder.

Yavrular

Yavrular üç gün içinde yumurtayı kırarak çıkarlar. Ebeveynler yavrularını kustukları besinle beslerler. Sadece kendi yavrularını tanır ve beslerler ve yavrularını çıkardıkları özel bir sesten tanırlar. Erkek İmparator pengueni, diğerlerinden ayıran önemli bir özellik vardır. Yavrular çıktığında dişi penguen henüz dönmemiş ise, erkek İmparator penguen yuvayı terk etmez. Aç olmasına rağmen, yemek borusundan çıkardığı pıhtı benzeri salgılarla, yaklaşık iki hafta yavruları besleyerek yaşamalarını ve büyümelerini sağlar.

Sağlıklı, yetişkin penguenlerin karada düşmanları olmadığı için, insanlara ilişkin doğal bir korkuları yoktur. Doğrudan yaklaşmayı sevmeseler de, sessiz bir gözlemciye meraklarından dolayı çok yaklaşabilirler. Ancak yine de düşmanları vardır; martı ve dev yelkovan kuşları yavru penguenlere ve hasta ya da yaralanmış yetişkinlere saldırırlar.



Penguenler çok etkin yüzücüdürler. Ortalama 8 km/saat hıza sahiptirler. Derinlerde yüzmeleri daha çok enerji tasarrufu sağlamak içindir.

KAYNAKLAR

1) http:/www.seaworld.org
2) http:/www.terraquest.com
3) http:/dmoz.org

Mamutlar geri mi dönecek?

Geçen Ekim ayında, Sibirya tundrasının ortasında bulunan tüylü bir erkek mamutun kalıntıları, 20 bin yıldan fazla bir süredir donmuş bir şekilde kaldığı toprakaltından gün yüzüne çıkartılmıştı. Fransız kaşif Bernard Buigues'in başında olduğu ekibin, mamutun içinde bulunduğu donmuş toprak parçasını çıkarmaları ve bunu dev bir helikopterle 300 kilometre kadar taşımaları, bu işin sadece ilk adımıydı. Kışı toprak üstünde geçirecek olan koca tundra parçası ve mamut, daha sonra Sibirya'da bulunan Katanga'daki buzdan yapılmış bir laboratuvara götürülecek.

Orada, dünyanın çeşitli yerlerinden gelen mamut uzmanları, hayvanın ve donmuş toprağın küçük parçalarını yavaş yavaş eriterek, mamutun yaşadığı dünya hakkında bir şeyler öğrenmeye çalışacaklar. Araştırmacılar ayrıca, hayvandan DNA ve hatta belki de sperm de alabilmeyi umuyorlar. Ancak o zaman, Buigues ve ekibi de geçmişten gelen bu mamutun klonlama rüyasının gerçekleşip gerçekleşemeyeceğini öğrenmiş olacaklar.

Bu baharda ekibe katılacak olan araştırmacılardan bir tanesi Hollanda'dan gelecek olan Dick Mol. Mol, mamutun iskeletinin bulunduğu sert toprak parçasını çıkartabilmek için, kaya delgileriyle ve baltalarla çalışan ekibin içinde bulunuyordu. O ve Fransız paleontolog Yves Coppens, ilk araştırmacı grubuna, bu garip mamut eritme işinde önderlik edecekler.

Bir seferde bu koca bloktan bir milimetre eriteceklerine göre, bu yaratığı tamamen eritmek, Mol'a göre bir seneden fazla sürecek. Çünkü araştırmacılar, hem hayvanın kendisi kadar önem verdikleri bitki kalıntıları ve tortular gibi en ufak bir kanıtı yok etmek istemiyorlar, hem de ısının sıfırın altında olacağı bu buzdan laboratuvarda, ancak kısa sürelerle çalışabilecekler. Eritme sürecine hazır oldukları zaman kullanacakları araç ise, basit bir saç kurutma makinesi. Bu iş için en iyi aracın bu olduğu şüphe götürmez.

Araştırmacılar mamuta ulaştıklarında ne bulacaklarından çok da emin değiller. "Mamutun ne kadar tamam olduğunu bilmiyoruz" diyor Mol. Geçen sonbaharda kazı bölgesinde olan Amerikalı paleontolog Larry Agenbroad'a göre, bilim insanları, bu hayvanın üstünde ve içinde bulunan parazitlerden, dişlerine ve tüylerine, ölüm sebebine kadar her şeyi araştırmak için sabırsızlanıyorlar. Kendisi ise, mamutun midesini ve bağırsaklarını inceleyerek, beslenmesi konusunda daha fazla bilgi edinmeyi umuyor.

İnsanların hayalgücünü en çok çeken şey ise, bu türün DNA'sından bir mamut klonu yaratmak ve bir Asya filine yerleştirmek. Bu işin içinde olan araştırmacılar bile klonlamanın zor, ama olanaksız olmadığını belirtiyorlar. Birçok araştırmacı bunun yapılabileceğini belirtiyor. Agenbroad'un görüşü ise şöyle: "On yıl önce de, bir koyunun klonlanamayacağı söyleniyordu herhalde. Görüştüğümüz bir laboratuvar, eğer DNA varsa problem yok diyor."

Mol ise kendisinin ve projede yer alan diğer bilim insanlarının, ciddi bir mamut kopyalama projesi öneren bir araştırma grubuyla çalışabileceklerini belirtiyor. "Onlara mamutun kemiklerinden ve çeşitli diğer parçalarından örnekler veririz. Ama eğer benim kişisel fikrimi sorarsanız, bir mamutu klonlamak çılgınca bir fikir. Bu sadece bir hayvanat bahçesi için iyi olurdu, çünkü birçok ziyaretçi çeker."

"Mamutlar ve onların zamanında yaşayan diğer memeliler 11 bin yıl önce yok oldular. Tüylü mamutun yaşadığı çevre de artık yok. Eğer onu klonlamayı başarırsak nereye koyacağız?" diye soruyor araştırmacı.

(www.discovery.com, 4 Şubat 2000)

Beşinci tat

Hemen hemen bir yüzyıl önce Japon araştırmacı Kikunae İkeda, hayvansal protein bakımından zengin L-glütamat'ın kendine özgü bir tadı olduğunu belirtmişti ve bu özel tada "umami" adını vermişti. Bununla beraber, genel olarak kabul edilmiş görüş, bütün tadların dört çeşidin değişik bileşimleri olduğunu kabul eder: tatlı, tuzlu, acı ve ekşi.

Yeni araştırmalar İkeda'yı haklı çıkarıyor. *Nature Neuroscience* adlı derginin Şubat 2000 sayısında, New York Miami Üniversitesi Tıp Okulu'ndan Nirupa Chaudhari ve meslektaşlarının fareler üzerinde yaptığı bir araştırma yer alıyor. İncelemelere göre, İkeda'nın umami adını verdiği tadı harekete geçiren L-glütamat için bir alıcı sinir görevi yapan özel bir molekül bulunuyor.

Esasında, bir umami tat sistemi pek de sürpriz değil: Birçok hayvan için glütamat, protein bakımından zengin yiyecekleri ayırt etmek için bir işaret. Glütamat alıcısının yapısı hakkında daha fazla bilgi sahibi olmak, çeşitli besinlerin tatlarını değiştirme çabalarında araştırmacılara yardımcı olabilir.

(Scientific American, Nisan 2000)

Yılanlar: denizden mi, karadan mı?

Yılanlar denizden mi karaya çıktılar, yoksa ilk olarak karada mı evrildiler?

Eski bir deniz bölgesinde bulunan bacaklı bir yılan fosili, aynı bölgede bulunan bir başka fosile dayanarak ortaya atılan, yılanların denizden geldiği teorisine ilişkin yeni soruları gündeme getirdi.

"Deniz bölgelerinde bulunmuş yılan fosilleri hakkındaki varsayımlarımıza göre, bu yılanların denizden gelmek yerine, deniz ortamına adapte oldukları söylenebilir" diyor Chicago'daki Field Müzesi'nde çalışan araştırmacı Olivier Rieppel.

Yılanların denizden geldiği teorisi, 1997 yılında, Kudüs yakınlarındaki Ein Yarbrud Taş Ocağı'nda bulunan iyi gelişmiş arka ayakları ve ilkel bir kafatası olan yılana benzeyen bir türün fosillerinin incelenmesi sonucunda ortaya çıkmıştı.

Yapılan incelemelerde, *Pachyrhachis problematicus* olarak adlandırılan fosilin, yüzgece dönüşmüş uzuvları olan, türü tükenmiş bir deniz kertenkelesi olan mozazorlar ile, yılanlar arasında bir geçiş bağlantısı oluşturduğu sonucu çıkartılmıştı.

H. terransanctus'un kafatası. (Üstte, sırt; altta karın)

Rieppel ve meslektaşları *Science* dergisinin 16 Mart 2000 tarihli sayısında, Ein Yardbrud'da *Pachyrhachis*'un yakın akrabası olan ve *Haasiophis terrasanctus* adı verilen bir başka ayaklı yılan fosili bulduklarını; ama bunun da yılanların nereden geldiğine kesin bir yanıt vermediğini belirtiyorlar. 0.9 metre uzunluğundaki bu yılan, dinozorlar zamanında Ortadoğu'nun bir kısmını kaplayan Kretas (ikinci zamanın son kısmı) denizinin sığ sularında yüzüyordu.

"Bu fosiller, bize yılanların kökeni konusunda hiçbir şey söyleyemez" diyor Rieppel. Yapılan analiz sonucunda her iki fosilin de, boa ve piton gibi günümüzdeki yılan türlerine benzeyen hareketli bir kafatası yapısına sahip oldukları görüldü.

Ithaca, New York'taki Cornell Üniversitesi'nden ekoloji ve evrimsel biyoloji profesörü olan Harry Greene, bu Ortadoğu fosillerinin bugün yaşayan bütün yılanların ortak atasından çok daha sonra ayrıldığını belirtiyor. Bir başka deyişle, fosiller yaşayan bazı yılanlara, diğer bazı türlere göre daha yakınlar.

Rieppel ve meslektaşlarının yaptığı inceleme, *Pachyrhachis* fosiline dayanan yılanların deniz kökenli olduğu teorisini zayıflatıyor. Böylece şu soru hâlâ geçerli: Yılanlar nereden geliyor?

Uzun süre tutulmuş bir teori, yılanların küçük kertenkelelerden evrildikleri yönünde. Ayakların boyutlarındaki küçülme, evrilen türlere zor yerlere girmede manevra avantajı sağlamış. Piton yılanlarının çiftleşme sırasında ve kavgalarda kullandıkları bir arka ayakları bugün hâlâ bulunuyor.

"Yaşayan yılanların büyük çoğunluğu denizden çok kara yılanı olduğu için ve bu iki özel fosilden daha önceki evrimsel nesillerden kalan yaşayan yılanların hepsi karasal olduğu için; yılanların kökeninin karasal olduğu daha kuvvetli bir olasılık" diyor Greene.

Rieppel, *Haasiophis* ve *Pachyrhachis* gibi yılanların, denize giren gelişmiş yılanların bilinen ilk örnekleri olduğu sonucuna vararak bitiriyor *Science* dergisindeki makalesini.

(www.nationalgeographic.com/ NEWS, 16 Mart 2000)

Hey taksi!

Yıllarca şehir sokaklarında araba kullanmanın, taksi şoförlerinin beyinlerindeki anahtar bir merkezin boyutunu büyüttüğünü söylüyor Londralı bir grup araştırmacı. Ama bunun da bir bedeli var: Beynin bir başka bölgesi bu büyümeyi telafi etmek için küçülüyor. Üç yıl önce bir araştırma yapan Londra Üniversitesi'nden Eleanor Maguire ve meslektaşları, Londra'daki taksi sürücülerinin, yollarda araba kullanırken hippocampus (beyinde bulunan iki beyaz çıkıntının her biri) adlı bölümlerin aktif hale geldiklerini bulmuşlar. Bu da, beynin bu bölgesinin yön bulmayla bir ilişkisi olduğunu ortaya koymuştu.

Şimdi ise, MRI (magnetic resonance imaging-manyetik rezonans görüntüleme) aleti kullanarak yaptıkları incelemede, 16 taksi sürücüsünün, taksi kullanmayan 50 yetişkine göre, daha büyük birer arka hippocampus'e sahip olduklarını görmüşler. Araştırmacıların bulgularına, Ulusal Bilimler Akademisi'nin gelecek yayınlarında yer verilecek. Araştırma ekibi, sürekli araba kullanmanın, büyük olasılıkla yeni sinir bağlantılarının oluşmasından ve hücrelerin bölünmesinden dolayı, beynin bu bölgesini büyüttüğü sonucuna varmış.

İlginç bir şekilde taksi şoförlerinin ön hippocampus'leri ise daha küçük. Bu da, diğerinin büyümesini dengelediklerini gösteriyor. Bu durumda sürücüler, artan bilgilerine karşılık bazı yeteneklerini kayıp mı ediyorlar? "Olabilir" diyor, ekip üyesi Christopher Frith.

Bu soruyu yanıtlamadan önce araştırmacılar, ön hippocampus'un tam olarak ne yaptığını belirlemek istiyorlar. Bu bölgenin bellekle ilgili olduğu biliniyor; ama kısa veya uzun vadeli mi, yoksa yüzler veya kelimeler gibi özel bir içeriği mi olduğu bilinmiyor.

Harvard Üniversitesi'nden nörolog Daniel Schacter bu deneyimi, beynin

bir bölgesindeki büyümenin, bir diğerinde küçülmeye yol açtığını gösteren ilk kanıt olarak değerlendiriyor. "Bu gerçekten çok şaşırtıcı." Yapılacak incelemeler, taksi sürücülerinin yeni bilgileri oluşturmada ve kullanmada zorluk çekip çekmediğini ortaya koyacak.

(New Scientist, 18 Mart 2000)

Beyin tasarımcılarının yüzyılı

Miki Fare ve Dookie'nin ortak yanları nelerdir sizce? İşte bu sorunun cevapları: İkisi de Amerikalı, ikisi de fare, hem de yaradılışlarında insan parmağı olan fareler. İkisi de ortalamanın üzerinde akıllı. Varlığını çizgi filmlerde sürdüren Miki Fare'ye karşın, Dookie canlı mı canlı, bizim yaşadığımız şu dünyada hoplayıp, zıplıyor. Bununla birlikte genetik değişime uğramış bir hayvan. Princeton Üniversitesi'nden Joe Z. Tsien ve meslektaşları, Dookie'nin meydana geldiği yumurta hücresine, dışardan bir gen yerleştirmişler: Büyük etkileri olan küçücük bir değişiklik!

Bu gen sayesinde, vücudun kendi ürettiği NR2B proteini artıyor. Bu protein sinir hücre zarlarında bulunan bazı iyon kanallarının açılma sürelerini belirliyor. Bu mekanizma ise hücrelerin, gelen uyarılara nasıl tepki gösterdiklerini ve bu uyarılara ne kadar hassas olduklarını ayarlıyor. NR2B'nin fazla üretiminin Dookie'nin işine yaradığı, birçok deneyle gösterilmiş. Araştırmacılar Dookie'nin labirentlerde yol bulmasını, tehlikeleri önceden sezmesini ve oyun taşları gibi nesneleri yeniden hatırlamasını sınıyorlar. Tsien Eylül ayında yayımladığı sonuçlarında, farenin yeni nesneleri daha çabuk öğrendiğini ve daha uzun süre hatırlayabildiğini yazıyor.

NR2B proteini insan beyninde de bulunuyor ve yaşlandıkça oranı azalıyor. Bu da yaşlı insanlardaki unutkanlığın sebebi olabilir. Bu nedenle Tsien'in çalışmaları tıp bilimi için önem taşıyor. Belki hafıza kaybının tedavisinde kullanılabilecek. Stanford Üniversitesi Tıp Okulu'ndan Robert Malenka'ya göre bu deneylerin insan üzerinde uygulanabilmesi için önümüzde uzun bir yol var.

Bu çeşit genetik müdahaleler nörolojik hastalıkları iyileştirmekle kalmayabilir, sağlıklı insanların da beyin yetilerini artırabilir. Pennsylvania Üniversitesi Biyoetik Bölümü Başkanı Arthur Caplan'a göre, daha doğmadan çocuklarımızı tasarlayabileceğimiz günler de gelecek.

Yeni açıklanan araştırmalara göre, yetişkin memeliler de, bugüne kadar bilinenin tersine, beyin hücreleri üretebiliyor. Bu bölünme işlemi hızlandırılabilirse beyinsel kayıpları olan insanlar için yeni tedavi yolları geliştirilebilir. Massachusetts Üniversitesi'nden Eric Bitman "Felç geçirmiş ya da beyinlerinden yaralanmış insanlar için yeni hücrelerin oluşması yetmez, bunlar aynı zamanda iyi işlenmeliler" diyerek, bizi erkenden umutlanmamamız konusunda uyarıyor. Buna benzer deneyler özellikle Parkinson hastaları üzerinde uzun süredir yapılmakta. Hayvanlar üzerinde yapılan gözlemler de olumlu sonuçlar veriyor. Meksika'da ilk beyin dokusu transplantasyonu yapan Iganzio Madozo'ya göre Alzheimer, epilepsi, kanama veya yaralanma sonucu meydana gelen sinir zedelenmeri için sinir transplantasyonu yeni bir umut. Merkezi sinir siteminin onarılması tıp ve insanlık için bir çığır açacak hiç şüphesiz.

Bir de madalyonun diğer yüzü var. Nöroloji hakkında bilgimiz arttıkça, kişiliklere olan müdahaleler de kolaylaşacak. EEG ile işleyen yalan detektörleri şimdiden kullanılmaya başlandı. Günün birinde insanların düşüncelerinin, kimseler fark etmeden gizlice dinlenmesi ne kadar arzu edilir? Kontrol edilemeyen dürtüsel davranışları tedavi etmek için yapılan cerrahi müdahaleler de sorgulanması gereken bir konu. 50'li ve 70'li yıllarda Avrupa ve Amerika'da ruh sağlığı bozuk olduğu iddia edilen insanlar üzerinde bu tür ameliyatlar yapılmıştı. Üstelik bu ameliyatlardan önce, ne hayvanlar üzerinde yapılan ön deneyler, ne de bilimsel olarak yapılmış başka araştırmalar vardı. Bu konu üzerinde çalışan bir ahlak komisyonunun varlığından söz etmeye ise hiç gerek yok!

Bugün bilim kurgu olan, yarın gerçek olabilir. Gelecek yüzyılda beyin tamirlerinden başlayarak, gitgide beyin transplantasyonlarına kadar gidebilecek ameliyatlarla karşı karşıya kalabiliriz. Bunun sonuçlarının ne olabileceği ise tartışılması gereken bir konu.

(www.wissenschaft.de, Çeviren: Deniz Eriş Tamer)

Geni bul, patenti al, köşeyi dön!

Amerika ve İngiltere'nin, insan genlerinin haritalanmasının serbest bırakılmasına ilişkin yaptığı ortak açıklamadan sonra, İngiliz biyoteknoloji endüstrisi, gen temelli buluşların patent hakkını savundu. Biyoendüstri Derneği (BIA), insanın genetik haritasını çözmenin sunduğu vaatlerden yararlanmanın tek yolunun, yeni ilaçlar geliştirmek için ortalama 300-400 milyon poundluk ve 10-15 yıllık bir harcama yapan şirketler için bir ödül olan, patentler olduğunu belirtti.

Gen temelli buluşlar için entelektüel mülkiyeti korumanın, yeni sağlık ürünlerinin gelişiminde önemli bir rol oynayacağını belirtiyor BIA'nın entelektüel mülkiyet danışma komitesi başkanı Andrew Sheard. "Bu, çok basit bir şekilde şöyle ifade edilebilir" diyor Sheard: "Patent yoksa, tedavi de yok."

Beyaz Saray yaptığı açıklamada, bu girişimin biyoteknoloji şirketlerine zarar vermek için yapılmadığını; amacın, firmaların serbest olan araştırmaları yeni ilaçların yaratılmasında kullanmaları için, rekabet etmesi ve kâr sağlaması olduğunu belirtti.

"Bu söylenenler, işlevi henüz tam olarak belirlenemeyen DNA konusundaki temel verilerle ilgili. İkinci adım ise, hastalıkların tedavisi için neyin yararlı olduğunu bulmak üzere bu bilgiyi incelemek. Bu da, patentlenmeye uygun olabilecek genetik bilginin dikkatli bir şekilde seçilmiş bölümlerinin yapay kopyalarını yapma anlamına gelebilir" diyor Sheard.

Bir avuç genom şirketi, insan vücudundaki tüm genleri sıralamak için yarışıyor ve bilgilerini kâr için patentlemek ve lisans almak istiyor. Yeni girişim bu tür firmaların zararına olabilir; ama uzmanlara göre, ilaçları geliştiren biyoteknoloji şirketleri bilgiye serbest ulaşımdan yararlanacaklar.

(Lycos Science News, 15 Mart 2000)

ERENLER GIDA VE TEMİZLİK LTD.ŞTİ

Kuruyemiş, kâğıt ürünü ve temizlik ürünleri ihtiyacınızı "kalite ve ucuzluk" ilkesiyle tam 10 yıldır siz değerli müşterilerimize sunmanın kıvancını yaşıyoruz.

"En büyük sermayemiz Bize olan güveninizdir"

Referanslarımız Beyoğlu ve Ortaköy'deki seçkin restaurant, bar ve otellerdir.

İnternet adresimiz:
www.Erenler Gida.com

Adresimiz: Sadri Alışık Sok. İdrisbey İşmerkezi No: 16 K:1 No: 25 Beyoğlu/İstanbul
Tel-faks:(0212) 251 80 19

Başlıca ürün gruplarımız:
* Tüm kuruyemiş çeşitleri
* Endüstriyel kâğıt ürünleri
* Endüstriyel ve market tipi temizlik ürünleri
* Temizlik araç gereçleri
* Tüm kahve ve nescafe çeşitleri
* Buz
* Şalgam, limon ve sirke suyu
* Meyve suyu çeşitleri

ÖZEL

GÜNDOĞDU POLİKLİNİĞİ

Teşhis ve tedavinin sevgi ile birleştiği bir mekan olan polikliniğimiz; deneyimli hekim kadrosu ile 24 saat hizmetinizdeki tek adres!

Okmeydanı, Piyalepaşa Mah. Fevzi Çakmak Cad. Tafltan Sok. No: 16/1 Beyo lu/‹ST.
Tel: (0212) 238 74 74

Bilgisayar kullanırken sağlığınıza dikkat!

Bilgisayar kullanırken sağlığınızın ciddi tehlikelerle karşı karşıya olduğunu biliyor musunuz? Son 10-15 yıl içinde bilgisayarlar yaşamın her alanına girdi. Bilgisayarların yaşamımıza girmesinin pek çok olumlu yönü oldu. İşler hızlandı ve kolaylaştı belki ama, bunlarla birlikte yeni sorunlar da ortaya çıktı. Bu sorunların en önemlilerinden biri, bilgisayarların insan sağlığına olumsuz etkileri.

Bilgisayar kullanmanın yarattığı en bilindik ve çoğunlukla ilk karşılaşılan sağlık sorunu gözlerle ilgili. Yapılan araştırmalar bilgisayarların (şu an için) en çok göz hastalıklarına neden olduğunu gösteriyor. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nda iş sağlığı danışmanı olarak görev yapan Dr. Bülent Piyal, bilgisayar kullanımının gözde kaşıntı, yanma, kızarıklık, sulanma ve alın ön bölgesinde baş ağrısına neden olduğunu belirtiyor. Bunlara bağlı olarak ortaya çıkan gözün uyum işlevindeki yetmezlik, çift görmeye ve uyum bozukluklarına neden olabiliyor. Bu da çok olağan, çünkü baktığınız ekran kocaman bir ampulden başka bir şey değil aslında. Aynı mesafeden televizyon seyrettiğinizi düşünsenize.

Bilgisayarla birlikte gelen bir başka rahatsızlık deri hastalıkları. Piyal'ın ifade ettiğine göre, araştırmalar, strese duyarlı hormonlar olan testeron, prolaktin ve özellikle de periferik kan damarlarında genişlemeye yol açan tiroksinin kan düzeylerinin artışı ile deri yakınmaları arasında korelasyon bulunduğunu gösteriyor.

Bilgisayar kullanımıyla ortaya çıkan sorunlardan biri de iskelet-kas sistemi problemleri. Bilgisayarla çalışırken gözler ve eller klavye ile ekran arasında uyumlu hareket etmek zorundadır. Bu uyum, boynun, omuzların ve kolların uyumlu hareketini gerektirir. Bilgisayar kullanımıyla birlikte sırt, omuz, kol ve el ağrıları ortaya çıkmaktadır. Kas-iskelet sistemi olumsuz yönde etkilenmektedir.

Türkiye Bilişim Derneği Sağlık Grubu Başkanı, Halk Sağlığı Uzmanı Dr. Ferruh Yavuz, bilgisayarın insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini belirlemek amacıyla 43'ü kadın 130 profesyonel bilgisayar kullanıcısı üzerinde araştırma yaptı. Araştırmaya katılan deneklerden yüzde 84.2'si bilgisayar karşısında ağrı ya da rahatsızlık hissettiğini ifade etti. Kadın deneklerin yüzde 90'ı, erkek deneklerin ise yüzde 80'i bilgisayar başında çeşitli yerlerinde ağrı hissettiklerini belirtti. "Bilgisayar karşısında vücudunuzun neresinde ağrı ya da rahatsızlık hissediyorsunuz?" sorusuna, deneklerin yüzde 79'u göz, yüzde 64'ü sırt, omuz ve boyun rahatsızlıkları yaşadıkları cevabını verdi. Deneklerin yüzde 48'i ise baş ağrısından şikayet etti.

Kuşkusuz, rahatsızlıklar bilgisayar kullanımının yoğunluğuna göre değişiyor. Araştırmaya göre, bilgisayar başında zamana karşı yarışmak rahatsızlıkları artırıyor. Bilgisayarın sağlık üzerindeki olumsuz etkilerinden rahatsız olduğunu söyleyenlerin sayısı yüzde 84.2 iken, bu oran zamana karşı yarışan kullanıcılarda yüzde 95'e ulaşıyor.

Bence bilgisayarlarla birlikte gelen en önemli sorun, elektromanyetik kirlilik ve bununla gelen radyasyona bağlı hastalıklardır. İki nedenden dolayı. Birincisi bu hastalıkların ölümcül sonuçlar doğurabilmesi. İkincisi ise sinsi oluşu, hemen ortaya çıkmayışı, dolayısıyla önlem alımında gecikilmesi.

Bilgisayarlar elektromanyetik salınımlar yayar. Bu ise elektromanyetik kirliliğe neden olur. İsterseniz ufak bir deney yapabilirsiniz. Bilgisayarınızın (kasanın) veya ekranınızın yanına bir radyo yerleştirin ve dinlemeye çalışın. Dinleyemezsiniz, çünkü parazit yapar. Bu parazitin sebebi elektromanyetik salınımlardır. Bu kirliliğin yaratabileceği en büyük sorun ise, kanser gibi ciddi hastalıklar. Ayrıca, bunun üreme sistemi üzerinde de olumsuz etkileri vardır. Yapılan araştırmalar, bilgisayar kullanımının, kadınlarda gebelikte görünen sağlık sorunlarının ortaya çıkmasını kolaylaştırdığını göstermektedir.

Araştırmalar bugün görünen en büyük sorunun göz hastalıkları, baş, boyun, sırt, kol ağrıları olduğunu ortaya koysa da, radyasyona bağlı hastalıkların zamanla ortaya çıktığı bilgisine sahip olduğumuzdan, yakın gelecekte bilgisayar kullanımıyla birlikte doğacak en önemli sorunun elektromanyetik kirlilikle birlikte ortaya çıkacak hastalıklar olacağını öngörebiliriz. Üstelik ülkemizde bilgisayarlardan daha da yaygın olan ve mikrodalgalar yaydıkları için yine elektromanyetik kirlilik yaratan cep telefonlarını da hesaba katalım. Tabii bir de nükleer santralimiz olursa, ekip tamamlanır. O zaman vay halimize...

Biraz da alınabilecek önlemlerden bahsedelim. Yukarıda belirttiğimiz gibi, bilgisayara bağlı sağlık sorunları yoğun ve zamana karşı kullanımlarda artıyor. Öyleyse bütün zamanımızı bilgisayarın başında geçirmemeye ve zamana karşı yarışmamaya çalışmak, kullanmadığımızda bilgisayarı kapatmak en iyisi. Bilgisayarla çalışılırken ekrandan en az 50 cm uzakta oturulmalı, ekranın üst kenarı ile göz hizasının aynı seviyede olmasına dikkat edilmeli. Çalışılan oda hafif loş olmalı, ışık ekrana dik açıyla gelmemeli, yansımalar ve parlamalar önlenmeli. Gözler sık sık kırpılmalı ve dinlendirilmeli. Göz kaslarının dinlenmesi için, 15-20 dakikada bir, gözleri kısa süre uzak bir noktaya odaklamalı. Periyodik aralıklarla göz muayenesi yapılmalı.

Bilgisayarın konulduğu masanın yüksekliği 64-70 cm olmalı. Yüksekliği ayarlanabilir, sırt yapısına uygun ve esnek ergonomik koltuk kullanılmalı. Bilgisayar karşısında dik oturulmalı ve sırt desteklenmeli. Kollar yatay ve biraz yukarıda olacak şekilde bilgisayar kullanılmalı. Dizlere 90 veya 110 derece açı verilmeli. Saat başı mola verilmeli ve içinde çalışılan oda havalandırılmalı. Hatta bu molalarda küçük egzersizler yapılmalı.

Elektromanyetik kirlilik konusunda yapılabilecek çok fazla şey yok gibi görünüyor. Ekran filtreleri kullanılabilir. Ancak filtrelerin güvenilirliği tartışılır. Piyasada bir sürü kalitesiz filtre mevcut. Bundan başka bilgisayar ekipmanından mümkün olduğunca uzak oturulmalı. İlk bilgisayar şehidini verdiğimiz şu günlerde sağlığımıza dikkat!

İnternet Kafelere getirilen sınırlamalar ve "internet masalları"

Geçen ay İçişleri Bakanlığı'nın internet "cafe"lerle ilgili olarak yaptığı düzenlemeler, bilgisayar dünyasında kıyamet kopmasına neden olurken tek taraflı olmakla birlikte ciddi tartışmaları da başlattı.

İçişleri Bakanlığı internet kafelerin uymaları gereken bir genelgeyi valiliklere gönderdi. İnternet kafelerle ilgili olarak daha önce getirilen, okullara en az 200 m uzakta olma şartı kaldırılırken, yeni düzenleme ile internet kafelerde bilgisayar haricinde elektronik veya mekanik oyun araçlarının ve makinelerinin bulundurulması, bilgisayar oyunları oynatılması, internet üzerinden zararlı yayın yapan web sitelerine girilmesi, suç unsuru taşır nitelikteki sitelerin kullanılması yasaklanıyor. Ayrıca kafe işletmecilerine, bu düzenlemeleri, müşterilerin görebileceği yerlere yerleştirecekleri ilan panolarıyla duyurmaları zorunluluğu getiriliyor.

Düzenlemeler bunlarla sınırlı değil. 15 yaşından küçüklerin internet kafelere alınması yasaklanırken, 15-18 yaş arası çocukların ise akşam belirli bir saatten sonra yanlarında ailelerinden bir yetişkin olmadan kafelere girmelerine izin verilmiyor. Kafelerin açılış ve kapanış saatleri de belediyeler tarafından, valiliklerin onayıyla belirlenecek.

Bunların yanında, kumar, bahis ve pornografik sitelere internet üzerinden erişim de yasaklanıyor. "Devletin bölünmez bütünlüğünü zedeleyici ve anayasal düzeni yıkma amacına yönelik kurulan siteler"e erişim de engellenecek. Lisanssız ve bandrolsüz her türlü film, bilgisayar yazılımı, bilgisayar ortamında tutulan veriler, oyun CD'leri ve benzeri ekipmanların yasadışı olarak kopyalanmasına, kiralanmasına ve satılmasına izin verilmeyecek. Ayrıca kafelerdeki bilgisayarların hack amaçlı kullanımları da engellenecek.

İçişleri Bakanlığı'nın internet kafelerin çalışma saatlerini ve koşullarını düzenleyen genelgesiyle birlikte tabii ki kıyamet koptu. Kuşkusuz, kıyameti koparanlar çıkarlarına dokunulanlardı. İnternet kafe sahipleri bir site açtılar. Bu siteden (adresi: http://members.tripod.com/kiniyoruz) tepkilerini dile getiriyorlar.

"Türkiye İnternet Servis Sağlayıcıları Derneği" gibi gruplar da düzenlemelere şiddetle karşı çıktı. Çıkarlarına dokunulan grupların, düzenlemeye karşı çıkarken öne sürdükleri argümanların bazıları beylik tezler, bazılarıysa insanı dumura uğratıyor.

Superonline haber hattı olayı "İnternet özgürlüğü yasakçı zihniyete takıldı" başlığıyla sundu ve düzenlemeye verdi veriştirdi. "Tüm dünyada 'özgürlük ortamı' olarak bilinen internet de sonunda Türkiye'deki 'yasakçı' zihniyetin kurbanı oldu" ifadesiyle başlayan haberde, internet kafe sahiplerinin görüşlerine yer verildi. Karşıt görüşlerin kırıntısı bile yoktu.

İnternet kafe sahipleri ise, düzenlemeyi kınamak için hazırladıkları sitede, internet kafelere getirilen, dayatmacı olduğunu ve Türk gençliğine güvensizliği yansıttığını iddia ettikleri düzenlemeleri şiddetle kınadıklarını belirtiyor. Dahası, kendilerini en önce eğitimci olarak gördüklerini ve öğrencilere araştırma yapma ve "teknolojiyi yakalama" imkânını sunduklarını ifade ederken, diğer yandan birer işletmeci olduklarını ve her işletmede olduğu gibi işlerini en doğru şekilde yapmak istediklerini söylüyorlar.

Dikkat edilecek olursa, internet kafelerin önsel olarak iyi ve yararlı oldukları ve hatta çağın gerekleri nedeniyle bir zorunluluk oldukları kabul ediliyor. Savunucularına göre internet kafeler birer eğitim kurumu, kafe işletmecileri ise birer eğitimciymiş. Nasıl yani? Bu iddianın trajikomikliğine ne demeli? Eğer internet kafe sahipleri birer eğitimciyse, meyhane/bar/disko, çay bahçesi, bilardo salonu sahipleri, kahve işletenler, vs de eğitimcidir. Bilmeyenlere yutturabilirler belki ama, konuyla ilgili olanlar internet kafelerde alınan "eğitim"in ne menem bir eğitim olduğunun farkındadır.

İnternet kafeler bilimsel araştırmalar yapmak veya ödev/proje hazırlamak için gidilen mekânlar değildir. Zaten bu faaliyetleri gerçekleştirme amacıyla kurulmamışlardır ve dolayısıyla bunun donanımına da sahip değillerdir. İnternet kafeler kendilerine, alım gücü düşük olduğu için evlerinde kişisel bilgisayarı olmayan emekçi/öğrenci gençliği (özellikle 10-20 yaş arasındakileri) hedef kitle olarak seçmiştir. Ticari birer işletmedirler ve kâr amacı güderler. (Zaten kafe sahipleri de düzenlemelerin hepsine karşı değiller. Sadece yaş ve çalışma saatiyle ilgili sınırlamalara karşılar, yani asıl müşterilerinin engellenmesine.) İnternet kafelerde en çok bilgisayar oyunları oynanır; ardından internette sörf yapma ve chat faaliyeti gelir. İnternet kafelerde bütün aksi iddialara karşın, pornografi siteleri bol bol ziyaret edilmektedir. Eğer işletmeciyle aranız biraz da iyiyse, bu siteleri ziyaret daha da kolaylaşır. İnternet kafeler küçük sanal genelev işlevi görmektedir.

Gerçekte internetin büyük bir bölümünü pornografi siteleri, büyü/fal/giz gibi fizikötesi şarlatanlıkların siteleri ve ticari amaçlı siteler oluşturur. Bilimsel bilgi edinebileceğiniz kaynakların oranı, yukarıdaki üç alana kıyasla çok küçüktür. Üstelik internet/bilgisayar bilimsel araştırma faaliyetleri için ana araç/kaynak olmaya da yeterince uygun değildir.

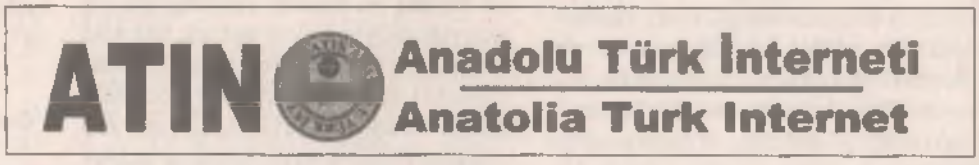
İnternetin bir "özgürlük ortamı" olduğuysa, büyük yalanlardan bir başkası.

İnternette öyle canınızın istediği gibi yer edinemezsiniz. Servis sağlayacılar isterlerse, sizin sitenizi veya yazınızı kaldırabilir. İnternet mülkiyet ilişkileri dışında bir yapı değildir. Bugün dünyada ekonomik, siyasi ve ideolojik olarak egemen olanlar, internetin de egemenidir. İnternetin ilk başta ARPAnet adıyla, Pentagon'un askeri ihtiyaçlarına cevap verme amacıyla kurulduğunu ve daha sonra Amerikan orijinli dev uluslararası tekellerin kontrolüne geçtiğini ve hâlâ bu tekellerin kontrolünde olduğunu unutmayalım.

Son olarak bir noktaya değineyim. İçişleri Bakanlığı'nın getirdiği düzenlemelerin bir kısmına katılıyorum. Özellikle de kafe sahiplerinin karşı çıktıklarına. İnternet kafelere kesinlikle yaş sınırı getirilmelidir. Bugünkü halleriyle internet kafelerin kahvelerden veya oyun salonlarından bir farkı yoktur (Açılış-kapanış saatleri bile aşağı yukarı aynıdır). Çalışma saatleri de düzenlenmeli ve belirli sınırlamalar getirilmelidir. Ancak, çalışma saatleriyle ilgili yetkinin belediyelere verilmesi kimilerine yeni kâr kapıları açacaktır. Bunun anlamı, eğer belediye isterse, yani gönlü hoş edilirse, şimdi olduğu gibi gece 1.00'lere, 2.00'lere kadar kafelerin açık kalacağıdır. Dolayısıyla ciddiye alınacak bir düzenleme değildir bu. Kafe sahipleri ise rüşvet vermek zorunda kalacakları için haklı olarak bu düzenlemeye karşı çıkmaktadır. Diğer tüm düzenlemeler için ise şu öngörüde bulunuyorum: Hiçbiri uygulanamaz. Çünkü mevcut toplumun ve onun ürünü internet kafelerin ruhuna aykırıdırlar.

İnternet güvenilir bir bilgi kaynağı mı?

İnternetin yaşamımıza girmesiyle birlikte, dipnotlarda ve kaynakçalarda, internet adreslerinin yer almaya başladığına tanık oluyoruz. Bu atıflardan başka, interneti referans alan televizyon-gazete-dergi-radyo haberlerinin de ortaya çıktığını ve sayılarının hızla arttığını görüyoruz.



Eymür'ün sitesi. ATIN isimli bu sitede "atış" serbest.

İnternetin bir bilgi ve veri kaynağı olarak kullanılması, "internet güvenilir bir kaynak mı?" sorusunu beraberinde getiriyor. 20 gün kadar önce yaşanan bir olaydan yola çıkarak biraz konu üzerine düşünmeye çalışalım. 10 Mart tarihli *Sabah* gazetesinin manşeti "MİT'çinin İntikamı" idi. Haberde, MİT Terörle Mücadele Dairesi eski Başkanı Mehmet Eymür'ün, Amerika'da kurduğu internet sitesinde "olay yaratacak açıklamalar"da bulunduğu bildiriliyordu. Aynı haber (daha az yer kaplamakla birlikte) başka gazetelerde ve televizyon haber bültenlerinde de yer aldı.

Sabah gazetesinin ertesi günkü haberinde, Eymür'ün sitesini bu haber yayımlanmadan önce ziyaret edenlerin sayısının 30 civarında olduğu, heberden sonra ise ziyaretçi sayısında bir patlama yaşandığı iddia ediliyordu. Hatta söz konusu sitede ertesi günlerde, gösterilen ilgiye teşekkür bile edildi. Egemen kitle iletişim araçları bu sitenin reklamını yaptı. Üstelik bazıları (benim seyrettiklerim arasında özellikle STV) sitede yer alan bilgilerin gerçek olduğuna dair bir izlenim bile verdi.

Burada bir parantez açıp ziyaretçi sayısı meselesi hakkında bir açıklamada bulunalım. Ziyaretçi sayıları web sitelerine olan ilginin ölçütü olarak kabul edilir. Başka bir deyişle sitenin reytingi olarak değerlendirilir. Ancak bu sayılar yanıltıcı olabilir. Örneğin ben Eymür'ün sitesine 4-5 kez girdim. Bu, ziyaretçi sayısında +4-5 olarak görünür. Ziyaretçi sayısı 5 kişi artmış belki ama, siteye giren aslında tek bir kişi. Dahası site sahibi kendi sitesine istediği kadar girip, ziyaretçi sayısını istediği kadar arttırabilir. Kendi web siteme, daha doğrusu istediğim siteye sonsuz kez girebilirim. Dolayısıyla, ziyaretçi sayıları bir kriter olarak değerlendirilirken, bu zaafın da hesaba katılması gerekir.

Eymür'ün sitesinde, söz konusu sitenin kendi sitesi olduğuna dair bir ifade yok. Ancak sitenin her yerinden Eymür reklamı aktığı için, bunu çıkarsamanız kolay. Gazetelerde ve televizyonlarda ise, sitenin Eymür'ün sitesi olduğu bilgisi yer almıştı.

Varsayalım haberlerde bu bilgi yer almıyor ve yine varsayalım internette gezinen kullanıcı Eymür'ün gerçek kimliğini bilmiyor. Bu durumda o kaynaktan alınacak bilginin değerlendirilmesi her şekilde olabilir. Sitedeki yalanların doğru olduğu kabul edilebilir. Bir web sitesinin kime ait olduğunun veya kim tarafından hazırlandığının ilam, bugün ortalarda gözükmeyen ama tartışılması zorunlu olan "internet etiği" problematiğinin gereğidir. Yazarının ve yayınevinin kim olduğu belli olmayan bir kitap düşünün. Ne kadar güvenebilirsiniz? Dahası bu tavrın arkasında kötü niyetli amaçlar olduğunu düşünmez misiniz?

Burada fark edilmesi gereken önemli nokta şudur: Herhangi bir metnin internette yayımlanmış olması ve bu metnin manşet yapılması, söz konusu metnin sağlam bir kaynak olduğunu göstermez. İnternet bugün, ona egemen olanların çizdiği çerçeve içinde anarşik bir ortamdır. Orada istediğinize, istediğiniz şekilde iftira atabilir, istediğiniz kadar yalan söyleyebilirsiniz. Ben bir site hazırlayabilirim ve bu siteden istediğim kadar serbest atış yapabilirim. Çünkü internette atış, hele bir de bunlar egemenlerinin kullanabileceği malzemelerse, serbest. Sevgili Kiraz'ın belirttiği gibi, atmasyon sitesi www.atin.com'da istediğiniz kadar atın.

İlk bilgisayar şehidini verdik

Dünya ilk bilgisayar şehidini geçen ay verdi. 10 Mart tarihli *Hürriyet* gazetesinde yer alan habere göre, Güney Kore'li Kim Kwang-Su saatlerce bilgisayarının başından kalkmayınca, aşırı yorgunluk ve stresten ölmüş.

Güney Kore'nin güneyindeki Pusan kentinde bilgisayar oyunları dükkânı sahibi 37 yaşındaki Kim Kwang-Su'nun cesedini polis, bilgisayarın önünde bulmuş. Dükkân çalışanları, Kwang-Su'nun, günde 10 saatten fazla internette dolaştığını, bilgisayar oyunları oynamaktan yemek yemeye bile vakit bulamadığını, hatta oyuna ara vermemek için geceleri uyumadığını söylemişler. Polis sözcüsü Kwang-Su'nun muhtemelen aşırı yorgunluk ve stresten kalp krizi geçirdiğini bildirmiş.

Elektronik görüntü geleceğin sanatı mı?

Anadolu Üniversitesi İletişim Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Levend Kılıç'ın *Görüntü Estetiği* adlı kitabı, elektronik görüntünün dünyasını daha yakından tanımak isteyenler için hazırlanmış.

Günümüz insanı elektronik görüntüyle içli dışlı olmasına karşın, televizyon ötesinde elektronik görüntüyü tanımıyor. Öte yandan elektronik görüntü, mirasını taşıdığı beyazperdedeki görüntüyle kıyaslanıyor en başından beri. Oysa ekrandaki görüntü, filmlerdeki gibi şeffaf bir yüzey üzerinde oluşmuyor; ışıklı noktacıklardan oluşuyor. Yani kendisi ışık. Dolayısıyla elektronik görüntüyü kullanan sanatçı kendisinden öncekilerden farklı bir araçla karşı karşıya geliyor. Sanatçı, aracın teknik yeterliliklerinin ve olanaklarının ötesinde; aracın yapısına uygun estetik gerekliliklerin de neler olduğunu bilmelidir. İşte Levend Kılıç bu çalışmasında, elektronik görüntünün temel estetik öğelerini tanımlamayı amaçlamış. Kitapta yer alan "Eski Ağıza Yeni Tad Video Arı", "Önce Işık", "Her Şeyi Kuşatan Renk", "Yüzeyin Sınırlanışı", "Görüntü Boyutu", "Ses Boyutu", "Zaman Boyutu" başlığını taşıyan bölümler, bu estetik öğeleri görsel unsurlar yardımıyla ayrıntılı olarak ele alan bölümleri oluşturuyor.

Video ile uğraşan avant-garde sanatçılar Nam June Paik ve Dara Birnbaum, elektronik görüntünün televizyon ötesinde anlatım biçimlerini arayan ilk kişiler olmuşlar. Nam June Paik, 1960'lı yıllarda ekrandaki görüntüyü bir mıknatıs yardımıyla bozarak ve kaydedilmiş bir video bantını oynatırken, zaman akış hızına elle müdahale ederek ilk denemeleri yapmış. Bugün elektronik görüntü, fotoğraf, film ve televizyonun mirasının üzerine oturmasının yanı sıra, bilgisayarın sunduğu olanaklarla yeni boyutlar kazanmaya devam ediyor. Video görüntüsüne istenildiği an çeşitli müdahalelerde bulunma olanakları geliştiriliyor; böylelikle kullanıcılara görüntüyü daha geniş işleme şansı sunuluyor. Peki hızla olanakları genişleyen "taze" sanat aracının geleceği için öngörüler neler? Kitapta bu soruyu "Şu günden görebildiğimiz kadarıyla 'hollogram'dır" diye yanıtlıyor Kılıç.

(Görüntü Estetiği, Levend Kılıç, İnkılâp Kitabevi, 2000, 107 sayfa.)

Kendini Arayan Tanrı

Sedat Memili, Mezopotamya mitolojilerinden esinlenerek hazırladığı bu kitabında, Tanrı, akıl, sevgi, umut, adalet ve inanç gibi kavramları felsefi boyutlarıyla ele alıyor. Yazar araştırmacı-incelemeci gözüyle, okuru bir düş ve mantık yolculuğuna çıkarıyor. Söylenceyle gerçek, inançla bilim, geçmişle gelecek arasındaki ilişkileri ve çelişkileri şiirsel bir dille okura sunuyor. Aradan yaklaşık 6000 yıl geçmesine karşın, birtakım inançların günümüze kadar gelmiş olduğunu mitolojik örneklerle ortaya koyuyor. Kitaptan bazı konu başlıkları şöyle: "Mevsimlik Tanrı", "Tanrılaşmak İçin Tanrılaştırdılar", "İktidarlar, Tanrısını Kurban Ediyor", "Tanrılığın Dayanılmaz Ağırlığı", "Savaş Tanrısı Var, Barış Tanrısı Yok", "Suçlu Kim; Tanrı mı, İnsan mı?", "Ahlaksız Ahlak", "Acele Tanrı Aranıyor".

(Kendini Arayan Tanrı, Sedat Memili, Kaynak Yayınları, Mart 2000, 125 sayfa.)

Arkeolojinin abecesi

Eski uygarlıkların izini süren bir bilim dalı arkeoloji. İnsan perspektifinden görünen geçmiş. İnsanlığın geçmişini, ardında bıraktığı, günümüze kadar korunabilen az sayıda "belgeye" dayanarak inceliyor. Arkeologlar, ilk aletlerden, çanak çömlek kalıntılarından, el yazmalarından, hayvan ve insan iskeletlerinden, yani her türden somut kalıntıdan yola çıkarak elde edilebilecek her çeşit bilgiyle ilgileniyor, geçmişi okumaya çalışıyorlar. Keşif ve sabır mesleği... Bizi atalarımızla birleştiren, insanlığın tüm alanlarda bugüne kadar geçtiği aşamaları gösteren, dolayısıyla tarih bilinci ve evrensel dersler veren; geçmişle buluşturduğu oranda, gelecek için önümüzü açan bir bilim dalı.

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Başvuru Kitaplığı'nın 2. kitabı olan *Arkeoloji*; arkeoloji bilimini, amacından, uğraşı alanlarına, yöntemlerine kadar, zengin görsel malzemelerden de yararlanarak, ana hatlarıyla tanıtmayı amaçlamış. Kitabın bazı bölüm başlıkları ele aldığı konular hakkında fikir verecektir: "Geçmişi keşfetmek", "Korunma ve bozulma", "Geçmişin imgeleri", "Neden kazı yapıyoruz?", "Höyükler ve anıtlar", "Buzun koruduğu", "Sualtı arkeolojisi", "İnsan kalıntıları", "Günlük yaşamın keşfi", "Ticaret ve endüstriye ait izler", "Geçmişi tarihlemek", "Deneysel arkeoloji", "Endüstriyel arkeoloji", "Gelecekteki geçmiş".

(Arkeoloji, Jane McIntosh, Çev. Yaprak Eran, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ekim 1999, 64 sayfa.)

Osmanlı Dönemi İstanbul çeşmeleri

Çeşmeler, özellikle İstanbul'da Osmanlı mimarisinin önemli öğeleriydi. Kimi zaman Osmanlı Yönetimi'nin etkin kişiliklerinin güçlerinin göstergesini sonsuzluğa taşıma özlemi içerisinde, hayır ve dua kazanma amaçlı, kimi zaman yönetimin gerçekleştireceği yeniliklerin ve değişimlerin mimari göstergesi, kimi zaman da salt halkın su gereksinimini karşılamaya yönelik mahallelinin sosyal iletişim mekânları olarak yaptırılırlardı. Osmanlı başkentinde külliyeleri, yapıların ve sokakların önemli cephe ve köşelerini vurgulamada kullanılan, günümüzde giderek kaybolan bu çeşmelerin belgelendirilmesi amacıyla; YTÜ Mimarlık Fakültesi Mimarlık Tarihi Anabilim Dalı öğretim üyeleri Doç. Dr. Nuran Kara Pilehvarian, Doç. Dr. Nur Urfalıoğlu ve Yard. Doç. Dr. Lütfi Yazıcıoğlu, *Osmanlı Başkenti İstanbul'da Çeşmeler* adlı çalışmayı hazırlamışlar. Çalışmada, Osmanlı'nın son başkenti İstanbul'da 15. yüzyıldan 20. yüzyıla dek inşa edilen tüm çeşmeler, tipolojik çözümlemelerle ve elde edilebilen görsel/çizili malzeme desteğinde kronolojik düzende sunuluyor.

Yüzyıllar içerisinde konumlanış biçimlerine göre kentin gelişme alanlarının belirlenmesine katkıda bulu-

nan İstanbul çeşmeleri, aynı zamanda döneminin mimari moda ve beğenisi, teknolojik düzeyi hakkında da fikir verdiği için, yaşayan bir Osmanlı Mimarlık Tarihini oluşturuyor. Zaten Kültür Bakanlığı desteğiyle YEM Kitabevi tarafından yayımlanan bu çalışmanın hedefi, Osmanlı Mimarlığı'nın üslup ve teknoloji değişimlerini çeşmeler aracılığıyla değerlendirmek.

(Osmanlı Başkenti İstanbul'da Çeşmeler; Nuran Kara Pilehvarian, Nur Urfalıoğlu, Lütfi Yazıcıoğlu; Yem Yayın, 2000, 216 sayfa, 155 fotoğraf, 131 çizim.)

Tonguç'un Eğitmenleri

Cumhuriyet döneminin özgün eğitim uygulamalarından Eğitmen Yetiştirme Kursları, kendisi de bir eğitmen çocuğu olan emekli öğretmen Bahattin Uyar tarafından *Tonguç'un Eğitmenleri* adıyla hazırlanan kitaba konu oldu.

Eğitmen uygulamasına, 1936'da başlanmış. O dönem de nüfusun yüzde 80'ini oluşturan köylerde, çocukların yüzde 75'i okula gidemiyordu. Köye gönderilen öğretmenler de, köy koşullarına hazır olmadıklarından yeteri kadar verimli olamıyorlardı. Hükümet modern eğitimi köye ulaştırmak için yol ve yöntemler ararken, klasik öğretmen okullarıyla ilköğretimin ancak 100 yılda başarılabileceği hesaplandı. Atatürk, askerliğini çavuş olarak yapmış yetenekli köylülerin kurslara alınarak, hiç değilse üç yıllık eğitim yapacak köy okullarında eğitmen olarak yetiştirilmelerini önerdi. Eğitmen kursları açılmaya başlandı. 1937'de, dört yerde üç yıllık Köy Öğretmen Okulları açılarak bir adım daha atıldı. Bu denemelerle 1940'ta Köy Enstitülerine ulaşıldı. Eğitmen kursları, enstitüler bünyesinde de bir süre devam etti.

Yazar Bahattin Uyar, eğitmenli okul, köy enstitüsü ve eğitim enstitüsü mezunu. Bu çalışmasını hazırlarken, eğitmen kurslarının programlarını incelemiş, bu kurslarda öğretmen olarak çalışanların arşivlerine ulaşmış ve hayatta kalan eğitmenlerle görüşmüş, ayrıca dönemin basınını taramış. Sonuçta, eğitmen uygulamasını bütün yönleriyle okuyucuya sunan *Tonguç'un Eğitmenleri* ortaya çıkmış. Kitap 1930'lu yılların eğitim ortamını ve Köy Enstitülerine ulaşan yolu da aydınlatıyor.

(Tonguç'un Eğitmenleri, Bahattin Uyar, Öğretmen Dünyası Yayınları, Mart 2000, 422 sayfa.)

Dünden bugüne din-siyaset çatışması

Dr. Önder Güngör'ün *Gelasius'un kılıçları* başlığıyla yayımlanan kitabı, onun "İslam Türk Ekseninde İnanç-Siyaset İlişkisi" başlığını taşıyan doktora tezi çalışması. Kitabın adı şu tarihi hikâyeden kaynaklanıyor: 5. yüzyılda Papa Gelasius Tanrı'nın İsa'ya iki kılıç verdiğini söyler. Bunlardan biri laik, diğeri dinsel erki temsil etmektedir. Gelasius, İsa'dan sonra dinsel erki temsil eden kılıcın papalara, laik erki temsil edenin imparatorlara geçtiğini söyler ve bu iki kılıcın çatışmaması gerektiğini önerir.

Güngör çalışmasını üç ana bölüm halinde hazırlamış. "İnanç Sistemlerinin Ortaya Çıkışı ve Siyasetle Etkileşimi" başlığını taşıyan birinci bölümde, inanç sistemlerinin oluşumu ve gelişerek semavi dinleri ortaya çıkarmaları, siyasetle ilişkilerinin kurulması ele alınıyor. İkinci bölümün başlığı, "Yayılma Döneminde Din-Siyaset İlişkisi." Bu bölümde Hıristiyanlık ve İslamiyet'te din-siyaset ilişkisi işleniyor. "Yirminci Yüzyılda Din Siyaset İlişkileri" başlıklı 3. bölümde de günümüz dünyası ve Türkiyesi'nde din-siyaset ilişkileri ele alınıyor. Güngör'ün bu çalışması, laiklik mücadelesinin hâlâ çok keskin yaşandığı ülkemizde, önemli bir ihtiyacı karşılamaya hizmet ediyor.

(Gelasius'un kılıçları-dünden bugüne din-siyaset-iktidar çatışması-, Dr. Önder Güngör, Sarmal Yayınevi, Mart 2000, 482 sayfa.)

NE OKUYORLAR? NE ÖNERİYORLAR?

- Sayın Odabaşı, en son neler okudunuz?

- Bu aralar, uzun zamandır okumak isteyip de okuyamadığım kitapları okuyorum. En son Edward Herman ve Noam Chomsky'nin *Medya Halka Nasıl Evet Dedirtir?* adlı çalışmalarını okudum. Minerva Yayınları'ndan, 1998'de çıkmış. Kitabın orijinal adı *Manufacturing Consent*, Pantheon Books'dan çıkmış. Türkçe'ye "Rıza Üretmek" olarak çevirebiliriz. Fakat söylediğim adla ve yalnızca iki bölümü çevrilmiş. Şu an okuduğum kitap ise Pierre Bourdieu'nun *Televizyon Üzerine*'si. Yapı Kredi Yayınları'ndan, 1998'de çıkmış.

- Okumak için bu kitapları seçmenizin nedeni nedir?

- Benim alanım iletişim olduğundan, ayrıca özel olarak şu aralar televizyon ve propaganda üzerine çalıştığım için; bu iki önemli kitabı okudum ve okuyorum. Herman ve Chomsky'nin kitabının altbaşlığı, Kitle İletişim Araçlarının Ekonomipolitiği. Yazarlar bu çalışmada kitle iletişimini kavramak için propaganda modeli adını verdikleri bir model öneriyor. Asıl vurguyu kitle iletişim araçlarının ekonomipolitiğine yapıyorlar. Genel olarak iletişim alanındaki çalışmalarda olayın bu yönü göz önüne alınmaz, ama Chomsky ve Herman kitle iletişim araçarının ekonomipolitiğini irdeliyor.

- Bilim ve Ütopya okurlarına ne okumalarını önereceksiniz?

- Söz ettiğim bu iki kitabı öneririm. Ayrıca özellikle Marx'ın *Alman İdeolojisi*'ni öneririm. Bu kitapta iletişim alanına sağlıklı yaklaşım için temel önermeler bulunuyor. Aslında iletişim konusuna ilgi duyan okurlara, Marx'ın külliyatını, Edward Herman'ın, Herbert Schiller'in, Dallas Smyth'in, Michael Parenti'nin, Armand Mattelart'ın, Noam Chomsky'nin, bizden İrfan Erdoğan'ın, Korkmaz Alemdar'ın, Ünsal Oskay'ın ve Raşit Kaya'nın bütün çalışmalarını okumalarını önerebilirim.

Bu bilim ve düşün insanları kimdir?

Bu köşede her ay üç ünlü bilim ve düşün insanının yaşamlarından ve çalışmalarından bazı bilgiler vererek, kim olduklarını soruyoruz. Bu ayki soruların üçünü de doğru yanıtlayan okurlarımızdan kurayla belirleyeceğimiz üç kişiye, *Kaynak Yayınları*'ndan çıkan Sedat Memili'nin *Kendini Arayan Tanrı* adlı kitabını armağan edeceğiz. Yanıtların değerlendirmeye girebilmesi için, en geç 23 Nisan'a kadar posta, faks ya da e-posta yoluyla elimize geçmesi gerekiyor.

1) Hükümdar ve çağını aşmış bir bilim adamı

1394 yılında Semerkand'da doğan Türk bilgini. Özellikle astronomi ve matematikle yoğun bir şekilde ilgilenmiş, hayatı boyunca bu bilimlerle uğraşmıştır. Timur'un torunu, Şahruh'un oğludur. Çağının öğretim geleneğine uyarak önce din bilgilerini, sonra mantık ve astronomi konularını öğrenmiştir. 1409'da babasının yardımıyla Semerkand hükümdarı olur. Osmanlılar ile yakın ilşkiler kurar. Ülkesinde çıkan bazı ayaklanmaları bastırır. Ancak Horasan halkının başına geçerek ayaklanan oğlu Abdüllatif tarafından öldürülür.

Hükümdarlığı sırasında Semerkand'da kurduğu medrese ve gözlemevi, bilim tarihi açısından oldukça büyük bir önem taşır. 1421'de tamamlanan Semerkand Medresesi uzun yıllar her çeşit bilimin, eğitim ve öğretiinin merkezi olmuş ve zamanın önemli bilim adamları burada dersler vermiştir. Semerkand Gözlemevi ise Semerkand Medresesi'nin bir devamı niteliğindedir. Bu gözlemevi bir tepe üzerinde, 23 metre çapında, 30 metre yüksekliğinde silindir biçiminde bir yapıdır. Gözlemevi, kullanılan gözlem araçları açısından o zamana kadar görülmemiş bir bilim kurumu olarak karşımıza çıkar. Burada kullanılan en önemli araçlardan biri Güneş'in meridyen geçişlerinin ölçüldüğü "meridyen kadranıdır". Eldeki bilgilere göre bu araç 50 metre yüksekliğindeydi ve gözlemevinin bir parçası gibi yapılmıştı. Bu kadranın bir kısmı, 1908 yılında yapılan bir kazıda ortaya çıkarılmıştır.

Zic-i cadid-i sultani'nin ilk sayfası

Semerkand'da kurulan bu medrese ve gözlemevinde, Giyaseddin Cemşid, Kadızade-i Rumi ve Ali Kuşçu gibi devrin önemli bilim adamları çeşitli çalışmalar yapmışlardır.

Bilgin hükümdar, Batlamyus'un takviminin kendi rasatlarına uymadığını görerek düzeltmek istedi. Böylece farklı takvim ve tarihleri, zaman bilgisini, yıldızların seyri ile sabit yıldızların durumunu içine alan *Zic-i cadid-i sultani*'yi yazdı. Gözlemevinde yapılmış olan gözlemler ve çalışmalar da bu zic'de yer almıştır. Bu zic, 17. yüzyıla kadar yazılmış olan astronomi kataloglarının en mükemmelidir ve bu yüzyıla kadar konumsal astronominin temeli olarak kullanılmıştır. Eserde, gökyüzünün güney yarıküresinde bulunan 48 takım yıldız ele alınmış ve bu takım yıldızlar içindeki 1028 yıldızın yerleri tespit edilmiştir. 17. yüzyılda Greenwich Gözlemevi'nin kurucusu Flamsteed, sabit yıldızlar kataloğu hazırlarken bu katalogdan da yaralanmıştır. Flamsteed'in hazırladığı bu kataloğu Newton da kullanmıştır.

Hükümdarlığı sırasında Semerkand'ı Doğu uygarlığının başlıca merkezlerinden biri yapan, gözlemleri ışığında hazırladığı zic'i Batı dillerine çevrilerek Batı üniversitelerinde ders kitabı olarak okutulan bu önemli bilgin hükümdarı tanıdınız mı?

2) "Düşünüyorum, öyleyse varım"

1596-1650 yılları arasında yaşamış Fransız filozof, matematikçi, fizikçi ve fizyolog. La Flèch'ede, Cizvit Koleji'nde öğrenim yaptı. Askerlik hizmetinden sonra Hollanda'ya yerleşti; burada 20 yıl kendisini bilimsel ve felsefi araştırmalara verdi. Hollandalı ilahiyatçılar tarafından cezalandırıldığı için İsveç'e gitti, orada öldü. Felsefesi ve matematiği ile kozmogonisi ve fiziği birbirine bağlıdır. Analitik geometrinin kurucularındandır. Mekanikte hareket ile ataletin göreliliğini belirtmiş, genel ve karşılıklı aksiyon yasasını formüle etmiştir.

Kozmogoni'de, güneş sisteminin doğal gelişmesi fikrini postulalaştırmıştır. İddiasına göre, parçacıkların çevrintisi, kozmik maddenin esas hareket formuydu ve bunlar dünyanın yapısını ve gökyüzü cisimlerinin kökenini belirliyorlardı. Mekanist kavramın gelişmesine yardım etmiş olmakla birlikte onun kurduğu hipotezler, diyalektiğin ilerlemesine hareket gücü kazandırmıştır. Madde, ya da cismani cevher hakkındaki öğretisi, kendisinin matematik ve fizik alanlarındaki araştırmalarına dayanır. Maddeyi yer kaplama ya da mekan ile özdeşleştirir. Yer kaplama herhangi bir sübjektif unsura da-

yanmayıp, cismani cevherin zorunlu özellikleri ile belirleniyordu. Ne var ki, materyalist fiziğine düalizm sinmiştir. Israrla belirtiyordu ki, hareketin ortak nedeni Tanrı'dır. Hareket ve sükûnet hallerindeki maddeyi yaratmış olan Tanrı, maddede, hem hareket halinin hem de sükunet halinin bulunmasını sağlamıştır.

İnsana ilişkin öğretisi de düalisttir. İddiasına göre, insanda iradi ve akli bir ruhla, ruh cinsinden olmayan, cansız, cismani bir beden bir araya gelmiştir. Ayrı cinsten olan beden ile ruh, kozalaksı bez denilen özel bir organ aracılığıyla birbirleri üzerinde karşılıklı etkide bulunurlar. Fizyolojide ise, refleks hareketlerinin ilk tasvirlerinden biri olan bir motor reaksiyonlar şeması çizer. Ne var ki, materyalist fizyolojisi, ortaya attığı maddi olmayan ruh görüşüyle çelişme halindedir. Ona göre, bedenin mahiyetinin yer kaplama'ya dayanmasına karşın, ruh'un mahiyeti düşüncedir. Hayvanları, ruhtan ve akıl yeteneğinden yoksun bir şekilde hareket eden otomatlar olarak görür. Bacon gibi, o da, doğa güçlerinin insanın hakimeyeti altına alınması, teknik araçların keşif ve icat edilmesi, neden ve sonuçların kavranması ile insan özünün ileriye götürülmesini, bilginin nihai hedefi olarak gösterir. Bu hedefe varışta, tam olarak kanıtlanamayan hiçbir şeye inanmamak gerekir. Bu şüphe, varolan bütün şeylerin bilinemez olduğu anlamına gelmez; söz konusu şüphe, "cogito: ergo sum" (düşünüyorum: öyleyse varım) diye tanımladığı bilginin şartsız has başlangıcını bilmede bir yöntemden ibarettir. Bu formülü, Tanrı'nın varlığına, daha sonra da dış dünyanın gerçekliğine ulaşmada kullanır.

Epistemoloji'de rasyonalizmin kurucusudur; onun rasyonalizmi, matematiğin mantıksal karakterini tek yanlı anlamasından ileri gelir. Matematik bilginin evrensel ve zorunlu olmasının, beynin karakteri icabı olduğu görüşündedir. Bunun içindir ki, bütün ağırlığı sezgi ile kavranan geçerli aksiyomlar temel olmak üzere yürütülen tümdengelimdeki bilme fiiline atfeder. Doğuştan ideler (spiritüel cevherler, cismani cevherler ve Tanrı nosyonu dahil) görüşü ve kendinin-bilinci'nin dolaysız geçerliği doktrini, kendisinden sonra gelen idealist okulları etkilemiş; buna karşılık, materyalist filozofların sert hücumlarına uğramıştır. Öte yandan, teolojiye aykırı düşen esas materyalist öğretisi, materyalist fizyolojisi ve mekanist metodu, materyalist dünya görüşünü etkilemiştir. Başlıca eserleri şunlardır: *Metod Üzerine Konuşma* (1637), *Principia philosophiae* (1644).

Modern felsefenin kurucusu sayılan bu ünlü Fransız filozof ve bilim adamı kimdir?

3) Son Sumer Kraliçesi!

1914 yılında Bursa'da doğdu. İki isminden bir tanesi, her zaman ilimle uğraşsın diye babası tarafından seçilerek konmuş. Bilimle uğraşmayı babasından öğrendi.1931'de ilkokul öğretmeni olarak Eskişehir'e gitti. Burada dört buçuk yıl öğretmen olarak çalıştı. 1936 yılında yeni kurulan Ankara Dil Tarih ve Coğrafya Fakültesi'ne girdi. Sumeroloji, Hititoloji ve Arkeoloji bölümlerindeki eğitimini 1940 yılında tamamladı. Daha sonra İstanbul Arkeoloji Müzeleri'ne çiviyazıları uzmanı olarak atandı. Arşivdeki görevine başladığı zaman, 1889 yılında gönderilmiş ve büyük bir kısmı kazılardan çıktığı gibi duran tabletlerle karşılaştı ve çalışmaları o günden bu yana devam ediyor. Önce müzede Hitit metinleriyle ilgili belgelerle uğraştı. Almanya'ya gönderilmiş parçaların getirilmesini sağladı. Her konuyla ilgili 2500 yıllık bir arşivin çalışmalarını yürüttü. Bu arşivin içinde Sumerler'in, Hititler'in, Akadlar'ın; edebiyat, hukuk, iktisadi belgeler, matematik, astronomi, tıp, bilim konuları ile ilgili yazıları bulunmaktadır. Bu uygarlıklara ait İstanbul Arkeoloji Müzelerinde bulunan 74.000 çiviyazılı belge üzerinde 33 yıl çalıştı. 1964 yılında Roma ve Londra'da açılan Hitit eserleri sergisinin başkanlığını yaptı.

Sumer kültüründen zamanımıza ulaşan tabletleri okuyarak güncelleştirmiştir. Bir söyleşisinde, Sumerler'de kadının yerini şöyle ifade ediyor: "Bu halkın kadını, mal alıyor satıyor, ortak oluyor, kefil olabiliyor, tanık oluyor. Doktorluk, sekreterlik, berberlik, sihirbazlık var kadın mesleği olarak. Birahaneleri kadınlar işletiyor. Anadan kıza geçiyor,

işletmesi."

Dil Tarih Coğrafya fakültesinde okuduğu yıllarda tanıştığı eşiyle 1940 yılında evlendi. Vefat etmiş olan eşi de, Türkoloji mezunu, hayatının 34 yılını Topkapı Sarayı'na ve içindeki eserlerin korunmasına ayırmış değerli bir bilim adamıdır.

Türkiye'nin ilk Sumerologlarından olan ve çalışmalarına aynı hızla devam eden bu değerli bilim kadınının birçok makalesi *Bilim ve Ütopya* dergisinde de çıktı. Dergimizde yayımlanan ve büyük ilgi gören "Kuran'ın yazarı Sumerliler" başlıklı makalesi daha sonra *Kuran, İncil ve Tevrat'ın Sumer'deki Kökeni* adıyla kitap olarak da basıldı. *Sumerli Ludingirra, İbrahim Peygamber, Zaman Tuneliyle Sumer'e Yolculuk, İnanna'nın Aşkı* diğer kitaplarıdır. Ayrıca hocası ve çalışma arkadaşı da olmuş ünlü arkeolog Samuel Noah Kramer'in *Tarih Sumer'de Başlar* adlı eserini Türkçe'ye kazandırmıştır.

"Son Sumer Kraliçesi" unvanlı bu üretken bilim kadınımızın adı nedir?

Mart sayısının yanıtları ve kazananlar

1) 11. yüzyılın Türk kökenli ünlü bilgini: Ebu Reyhan Beyruni
2) Elektromanyetizma kuramının yaratıcısı: James Clerk Maxwell
3) Şarlatan avcısı felsefecimiz: Hüseyin Batuhan

Üçüne de doğru yanıt verenler arasında çekilen kurada Gökhan Onater (Kocaeli), Yusuf Talaz (Balıkesir), Şule Güneş (Denizli) adlı okurlarımız Martin Bernal'ın *Kara Atena* adlı kitabını kazandılar.

Sorulara doğru yanıt veren diğer okurlarımız ise soyadı alfabetik sıra ile şunlar: Kayra Akman (İstanbul), Yaşar Aydoğdu (Kütahya), Dani Bahar (İstanbul), Rıfkı Birol (İstanbul), Mustafa Dalkıran (Çanakkale), Ahmet Gümüş (Ankara), Zekeriya Güneş (Denizli), Hamdi İşbilir (Karabük), Ahmet Önal (Manisa), Ayten Özakın (İzmir), Umut Serter (Denizli), Mustafa Yıldırım (Ankara).

Yaşayan en popüler halk ozanlarından olan Aşık Mahzuni Şerif ile ilgili araştırmacı-gazeteci Süleyman Yağız'ın kitabını sizlere sunuyoruz.

İkinci Abdülhamit'ten bu yana epey zaman geçti. Kuşkular üstüne kuşkular geldi. Ne var ki, ne İkinci Abdülhamit konusu güncellikten düştü ne de sansür.

"DÜŞ DEĞİL BU" kitabının ikinci baskısıyla okurlarımızı Aşık İhsani'yle bir kez daha buluşturuyoruz.

HASAT YAYINLARI

Genel Dağıtım
ULUCAN DAĞITIM, Narlıbahçe Sok. No: 5 Cağaloğlu / İstanbul
Tel: (0212) 526 89 94

"Türküler Artık Her Yerde"

YÖN FM 96.6

Güne Başlarken • Yönde Gündem • Türkülerle Sabah Deniz'in Dalgası • Dost Kervanı • Pamuk Prenses Haberler • Ezgi Şöleni • Müzik Yolculuğu • Son Yaprak Merhaba Acil • Şark Kahvesi • Deniz'e Doğru • Haberler Sevgi Yumağı • Dış Açı • İnsanlık Hali • Dostlar Durağı Haberler • İki Renk • Sağlıklı Köşe • Kent Sokakları Pena • Yönde Yirmi • Yağmur Ezgileri • Çalışma Yaşamı Haberler • 45'lik Türküler • Anadoluyu Aydınlatanlar Bit Pazarı • Haberler

Ali Nesin (*)

Mükemmel karma

52'lik iskambil kâğıdı destesini şu yöntemle karmak istiyoruz: Desteyi tam ortadan (26-26) ikiye ayıralım. Destenin üst yarısı sol elimizde, alt yarısı sağ elimizde olsun... Sonra, bilinen fiyakalı yöntemle, alttan başlamak üzere, bir kâğıt sağ desteden, bir kâğıt sol desteden olmak üzere sırayla kâğıtları karalım. Önce sağ desteden başlayacağız, bu önemli. Yani en üstteki ve en alttaki kâğıtlar yerinde kalacaklar, üstten 27. kâğıt karmadan sonra üstten ikinci kâğıt olacak, üstten ikinci kâğıt üstten üçüncü kâğıt olacak, üstten 28. kâğıt üstten dördüncü olacak, üstten üçüncü kâğıt üstten beşinci kâğıt olacak...

Bu işlemi kaç kez tekrarlarsak kâğıtlar eski yerlerine gelirler?

Bakalım kâğıtlar birinci karmada ne oluyorlar?

Kâğıtlara, başlangıçtaki sıralarına göre 1, 2, ... , 52 adlarını verelim. Kâğıtlar başlangıçta şu durumda:

1
2
:
25
26
27
28
:
51
52

Üstteki ilk 26 kâğıdı sol elimize, son 26 kâğıdı sağ elimize alalım:

1	27
2	28
:	:
25	51
26	52

Şimdi kâğıtları dediğimiz gibi karalım. Kâğıtlar şu sırayı alırlar:

1
27
2
28
:
25
51
26
52

Alttaki dizelgenin sol kolonunda kâğıtların karmadan önceki sırası görülüyor, sağ kolonundaysa karmadan sonraki sırası.

1.	1
2.	27
3.	2
4.	28
5.	3
6.	29
7.	4
8.	30
9.	5
10.	31
11.	6
12.	32
13.	7
14.	33
15.	8
16.	34
17.	9
18.	35
19.	10
20.	36
21.	11
22.	37
23.	12
24.	38
25.	13
26.	39
27.	14
28.	40
29.	15
30.	41
31.	16
32.	42
33.	17
34.	43
35.	18
36.	44
37.	19
38.	45
39.	20
40.	46
41.	21
42.	47
43.	22
44.	48
45.	23
46.	49
47.	24
48.	50
49.	25
50.	51
51.	26
52.	52

Örneğin (en üstteki) birinci kâğıt karmadan sonra yine birinci kâğıt, dolayısıyla soldaki 1'in yanına yine 1 yazdık. En dipteki 52. kâğıt da yer değiştirmedi. Örneğin 36. kâğıt 44. kâğıt oluyor.

Yukardaki dizelge nasıl bulundu? Biraz düşününce, başlangıçta $2n + 1$'inci sıradaki kâğıdın, karmadan sonra $n + 1$'inci sıraya, $2n$'inci sıradaki kâğıdınsa $26 + n$'inci sıraya gittiği görülüyor. Bu formülle, her kâğıdın birinci karmadan sonra nereye gittiği kolaylıkla anlaşılır.

Birinci ve sonuncu kâğıt yer değiştirmiyorlar. İkinci kâğıda bakalım. İkinci kâğıt 27. kâğıt olmuş (yukardaki dizelgeye bakın). Bir sonraki karmada 27. kâğıt 14. kâğıt olacak. Daha sonra 14. kâğıt 33. kâğıt olacak. Sonra 33. kâğıt 17. kâğıt olacak. Daha sonra 17. kâğıt 9. kâğıt olacak. Ardından 9. kâğıt 5. kâğıt oluyor. Sonra 5. kâğıt 3. oluyor. Ve nihayet 3. kâğıt 2. kâğıt oluyor, yani ilk geldiği yere, başa dönüyor:

$2 \to 27 \to 14 \to 33 \to 17 \to 9 \to 5 \to 3 \to 2$

Demek ki 2. kâğıt tam 8 karmadan sonra yerine dönüyor. 2. kâğıdın yolculuğunu

(2, 27, 14, 33, 17, 9, 5, 3)

olarak gösterelim. Buradan 3. kâğıdın macerası da çıkar:

(3, 2, 27, 14, 33, 17, 9, 5).

Hatta 14. kâğıdın da:

(14, 33, 17, 9, 5, 3, 2, 27).

Macerasını bilmediğimiz bir sonraki kâğıt 4. sırada bulunuyor. O kâğıdın da macerası aynı yöntemle bulunur:

(4, 28, 40, 46, 49, 25, 13, 7).

Demek ki 4. sıradaki kâğıt da 8 karma sonunda eski yerine geliyor. 28, 40, 46, 49, 25, 13 ve 7. sıradaki kâğıtlar da 8 karma sonra eski yerlerine dönerler.

5. kâğıdın macerasını yukarda bulmuştuk. Macerasını bulmadığımız ilk kâğıt 6. kâğıt. Bakalım 6. kâğıda ne oluyor?

(6, 29, 15, 8, 30, 41, 21, 11).

Öbür kâğıtların macerası şöyle:

(10, 31, 16, 34, 43, 22, 37, 19)
(12, 32, 42, 47, 24, 38, 45, 23)
(18, 35)
(20, 36, 44, 48, 50, 51, 26, 39)
(52)

Her kâğıdın macerasını böylece bulmuş olduk. Her kâğıt ya birinci (1 ve 52), ya ikinci (18 ve 35), ya da sekizinci karmadan sonra eski yerine geliyor. Demek ki en fazla sekiz karmadan sonra her kâğıt eski yerine gelecektir.

Kâğıtların bu karmayla maceralarını şöyle yazabiliriz:

(1) (2, 27, 14, 33, 17, 9, 5, 3) (4, 28, 40, 46, 49, 25, 13, 7) (6, 29, 15, 8, 30, 41, 21, 11) (10, 31, 16, 34, 43, 22, 37, 19) (12, 32, 42, 47, 24, 38, 45, 23) (18, 35) (20, 36, 44, 48, 50, 51, 26, 39) (52)

Ya önce sol desteden kâğıt alsaydık, yani üstten 27. kâğıt birinci kâğıt ol-

saydı? O zaman destenin eski haline gelmesi için kaç kez karmalıyız?

Kâğıtları karmadan önceki halini biliyoruz:

1
2
:
25
26
27
28
:
51
52

Yine yukardaki gibi üstteki ilk 26 kâğıdı sol elimize, son 26 kâğıdı sağ elimize alalım:

1	27
2	28
:	:
26	51
26	52

Bu kez kâğıtları dediğimiz gibi biraz değişik karalım. Kâğıtlar bu kez şu sırayı alırlar:

27
1
28
2
:
51
25
52
26

Bu kez ne oluyor? Eğer $n \leq 26$ ise, n'inci kâğıt $2n$'inci kâğıt oluyor. Eğer $n > 26$ ise, n'inci kâğıt $2n - 53$'üncü kâğıt oluyor. Şimdi yukardaki gibi hesaplarsak, karmanın kâğıtlar üzerindeki etkisini hesaplayabiliriz:

(1, 2, 4, 8, 16, 32, 11, 22, 44, 35, 17, 34, 15, 30, 7, 14, 28, 3, 6, 12, 24, 48, 43, 33, 13, 26, 52, 51, 49, 45, 37, 21, 42, 31, 9, 18, 36, 19, 38, 23, 46, 39, 25, 50, 47, 41, 29, 5, 10, 20, 40, 27)

Demek ki tam 52 karma sonunda ilk başladığımız duruma geleceğiz.

Yanıtlar

"Mükemmel karma" soruma 4 yanıt geldi: Orhun Kara, Volkan Derinbay, Engin Erkan ve Bekir Balyemez. İlk iki yanıt tamamıyla doğru. Bekir Balyemez'in yanıtı doğru değil ama düşünüş biçimi doğru. Dolayısıyla Bekir Balyemez'in yanıtını da doğru kabul ediyorum. Engin Erkan sadece yanıtını vermiş ama nasıl düşündüğünü göstermemiş. Birinci sorunun yanıtını 8 olarak vermiş, ki doğru. İkinci sorunun yanıtını da 53 olarak vermiş... Oysa doğru yanıt 52'ydi. Büyük bir olasılıkla dalgınlıktan kaynaklanan bir hata. Ama emin değilim...

Biraz soyut cebirle, yanıtın 52! sayısını bölmesi gerektiği kolaylıkla kanıtlanır. Yani yanıtın 53 olması imkânsızdır.

Matematikte kanıt olmazsa olmaz... Üç kişiye ödül verileceğinden, dört yanıttan birini elemeliyim, düşünüş yolunu yazmadığından Engin Erkan'ın yanıtını eliyorum!

Okurlardan birkaçı bu sorunun genelleştirilişini sormuşlar: Kâğıt sayısı 52 değil de, $2n$ olsaydı yanıt ne olurdu?

Ben de bir başka soru sorayım. Yine 52 kâğıtlık desteyle: Öyle bir karma bulun ki, kâğıtların tekrar eski haline gelmesi için karmayı tekrarlama sayısı, tüm karmaların arasında en büyük olsun.

*** İstanbul Bilgi Üniversitesi Matematik Bölümü Başkanı**

YENİ KİTAPLARIMIZLA
5. İZMİR KİTAP FUARI'NDAYIZ...
8-16 Nisan 2000

• *28 Şubat ve Ordu*	Doğu Perinçek
• *Kurtuluş Savaşı'nda Kürt Politikası*	Doğu Perinçek
• *Türklerin Müslümanlığa Geçişi*	Seyfeddin Aziz
• *Hangi Hizbullah*	Hikmet Çiçek
• *Aydınlık Zindan*	B. Ercmış-Yalçın Küçük
• *Kur'an'ın Eleştirisi 2*	İlhan Arsel
• *Modern Türkiye'nin Oluşumu*	Feroz Ahmad
• *Alevi Kaynakları 2*	N. Birdoğan
• *Grek ve Romen Mitolojisi*	N. Haşim Sinanoğlu

İZMİR FUAR ALANI
9. Sokak, Stand No: 133

KAYNAK YAYINLARI

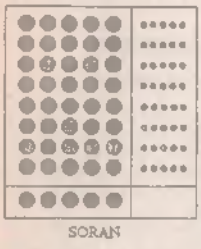
İstiklal Cad. 184/4 80070 Beyoğlu-İstanbul Tel: (0212) 252 21 56-99 Faks: (0212) 249 28 92

Ödüllü soru

'Master Mind' oyunu

Master Mind ('Akıl ustası' diye çevirebilir miyiz acaba?) oyununu okurların birçoğu biliyordur. Bilmeyenlere anlatayım.

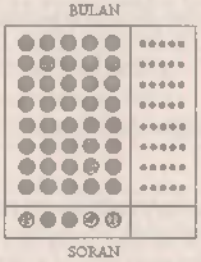
Master Mind oyunu iki kişiliktir ve aşağıdaki gibi bir tahta üzerinde oynanır:



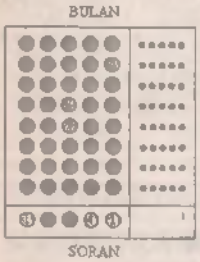
Yandaki şekilde, gri renkli yuvarlaklar tahtanın yüzeyindeki deliklerdir. Soldaki büyük deliklere çeşitli renklerde çubuklar (benim bildiğim Master Mind oyununda sekiz renk çubuk var, ama renk sayısı daha fazla ya da daha az olabilir), sağdaki küçük çubuklara ise siyah ve beyaz renkli küçük çubuklar sokulur.

Oyunculardan birine "Soran" diyelim. Öbürüne de "Bulan". Oyunun amacı özetle şu: Soran, Bulan'a renkli çubuklardan oluşturduğu bir "kod" sorar. Bulan da Soran'ın sorduğu bu kodu en az tahminde çözmeye çalışır.

Soran, Bulan'a göstermeden, sol alt köşedeki beş deliğe çeşitli renklerde beş çubuk yerleştirir. Bu, Soran'ın kodudur, Bulan bu kodu çözmeye çalışacaktır. Sekiz rengimiz olduğunu varsayalım ve renklerimize 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 adını verelim. Diyelim, Soran, deliklere sırasıyla 1, 2, 3, 4, 1 renkli çubukları yerleştirdi, yani Soran'ın kodu 12341.

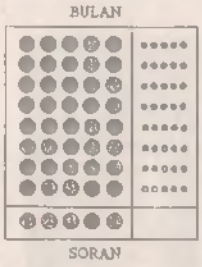


Bulan'ın amacı, bu beş rengi, koyuldukları sırayla, en az sayıda tahminle bulmaktır, çünkü bir sonraki oyunda, Bulan Soran, Soran da Bulan olacaktır.

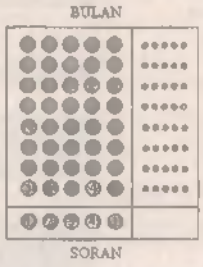


Bulan birinci hamlesinde bir tahminde bulunur. Diyelim, sırasıyla 3, 4, 5, 6, 7 tahmininde bulundu.

Soran, bu tahminin ne kadar doğru olduğuna bakacak ve Bulan'a bu konuda bir ipucu verecektir. Soran, Bulan'ın tahminine bakar. 3 ve 4 numaralı renkler doğrudur, ancak yerlerinde değildir. Yerinde olmayan her doğru tahmin için Soran sağdaki küçük deliklere bir beyaz çubuk yerleştirmesi gerekir. Demek ki Soran, tahminin sağına iki beyaz çubuk yerleştirir.

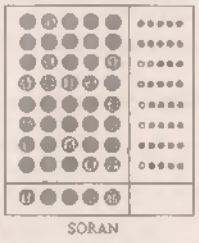


Eğer Bulan'ın tahmini 5, 6, 7, 4, 8 olsaydı, bu renklerden yalnızca biri doğru olduğundan ve o renk de yerinde olduğundan (4 numaralı renk), Soran sağdaki deliklere bir siyah çubuk yerleştirecekti.



Birkaç örnek daha verelim.

Yandaki şekilde, Bulan'ın ikinci tahminine dikkatinizi çekerim: Bulan'ın bir tane 1 tahmini var, ama kodda iki tane 1 var. Soran bu tahmine bir tek siyah çubukla cevap verir (bir siyah ve bir beyaz olmak üzere iki çubukla değil).



Bulan, Soran'ın kendisine verdiği ipuçlarından yararlanarak, Soran'ın kodunu çözmeye çalışacaktır, kodu ne kadar çabuk bulursa o kadar çok puan toplar.

Benim bildiğim ve oynadığım Master Mind oyununda sekiz renk ve Soran'ın bu sekiz rengi koyacak beş deliği olduğundan, Soran'ın 8^5, yani 32768 değişik sorusu (kodu) olabilir. Dolayısıyla en fazla 32768 soruda Bulan'ın doğru kodu bulması gerekir. Öte yandan, bütün olasılıkları tek tek deneyen bir oyuncu, Master Mind değil, olsa olsa Master Hammal oyununu oynuyordur. Soran'ın verdiği ipuçlarından yararlanmak gerekir. Benim deneyimime göre, ipuçlarını iyi değerlendiren bir oyuncu genellikle 5-6 tahmin sonra, şanssız günündeyse 7-8 tahmin sonra doğru yanıtı bulabiliyor.

Bu oyunun en iyi stratejisini bilmiyorum. Bu oyunun "en iyi stratejisi" elbet vardır ve teoride bulunabilir, ama pratikte bulunabilir mi? Bilmem!..

Delik sayısını azaltalım. Renk sayımızı da belirlemeyelim, elimizde n renk olduğunu varsayalım.

Eğer 1 delik varsa ve renk sayımız n ise, Bulan, renkleri teker teker dener ve en fazla n denemede doğru kodu bulur. Bir delikli Master Mind oyununda başka da strateji yoktur.

Ya iki delikli ve n renkli Master Mind oyununda? En iyi stratejiyle oynayan Bulan, kaç hamlede Soran'ın kodunu çözebilir? Bir delikli Master Mind oyununda n deneme gerektiğinden, herhalde iki delikli Master Mind oyununda n'den fazla deneme gerekir...

2 delikli ve n renkli bir Master Mind oyununda toplam n^2 olasılık vardır. Demek ki en iyi stratejinin en fazla deneme sayısı olsa olsa n^2 olur.

Eğer $n = 1$ ise, yani bir tek rengimiz varsa, delik sayısı kaç olursa olsun tek hamlede Soran'ın kodunu çözeriz: Kodda sadece tek renk vardır.

Eğer $n = 2$ ise, yani 1 ve 2 adını vereceğimiz iki rengimiz varsa ve delik sayımız ikiyse, iyi oynayarak en fazla kaç hamlede kodu buluruz?

İlk hamlede 1-2 tahmininde bulunalım. Soran,

- İki siyah çubuk koymuşsa, tahminimiz doğru demektir. Şanslı bir günümüzdeyiz, tek hamlede kodu bulduk.
- İki beyaz çubuk koymuşsa, doğru kod 2-1 demektir. İkinci tahminde doğru kodu bulduk.
- Bir siyah çubuk koymuşsa, kod ya 1-1'dir ya da 2-2. Bu şıkta en fazla üç tahminde doğru yanıtı buluruz.
- Oyunun kuralları, Soran'ın başka ipucu vermesini yasaklıyor.

Demek ki $n = 2$ ise, bu stratejiyle en fazla 3 hamlede Soran'ın kodunu çözebiliriz. Ya ilk tahminimiz 1-1 olsaydı? O zaman doğru kodu daha çabuk bulabilir miydik? Hayır, çünkü Soran, bu 1-1 tahminine bir siyah çubuk ipucunu verirse, doğru yanıt 1-2 ya da 2-1 olabilir, demek ki bu durumda da en fazla üç hamlede doğru yanıtı bulabiliriz.

Bu ayın sorusu şu: İki delikli, n renkli bir Master Mind oyununda, iyi bir stratejiyle en fazla kaç hamlede doğru yanıtı bulabiliriz? Yanıtınız n^2 olmasın!

Doğru yanıt verenler arasında çekilecek kurada kazanan 3 kişiye, Aziz Nesin'in Adam Yay.'ndan çıkan *Şimdiki Çocuklar Harika* adlı kitabı verilecektir. Yanıtlar en geç 15 Mayıs 2000 tarihine kadar İstanbul dergi adresine ulaşmalıdır.

30 Nisan'a Kadar... 30 Nisan'a Kadar... 30 Nisan'a Kadar... 30 Nisan'a Kadar... 30 Nisan'a Kadar... 30 Nisan'a

4 Kitabı Birlikte Alın % 50 İndirimden Yararlanın 20 Milyon TL Yerine 10 Milyon TL Ödeyin

im yayın tasarım
CC 237 Mecidiyeköy – (80303) İSTANBUL
Tel :(0212) 520 70 33 • Tel :(0532) 213 99 17
Faks :(0212) 520 86 68 • Faks:(0532) 219 01 37

yönel-im... beslen-im... öğren-im... iyileştir-im... bil-im... giriş-im... üret-im... yönet-im... eğit-im... geliştir-im...

Yabancı Dil Öğrenme Yöntemleri

Barry Farber

Barry Farber yabancı dil konusunda 46 yıldır gerçek bir maceracı olmuş ve bugün 25 yabancı dil konuşmaktadır. **Yabancı Dil Öğrenme Yöntemleri**'nde onun sunduğu teknikler şaşılacak kadar kısa bir zamanda okuyucuyu konuşturur, yazdırır, okutur ve **öğrenmek istediği** veya **öğrenmek zorunda kaldığı** yabancı dili sevdirir.

Kalanızı fiil bağlaçlarına ya da isim son eklerine vurmaksızın, Farber'ın ilkelerini takip edebilir ve seçtiğiniz yabancı dilde yeterliliğe doğru süzülebilirsiniz. Onun metodları yenilikçi dört bölümden oluşur. Fakat, gerçekte basit olan bu kavramlar insanlara yabancı dil öğretmekte bugüne kadar ki yaklaşımların başarısız olduğu konusunda fikir birliğine varan dil öğretim uzmanları tarafından da onaylanmıştır.

SİPARİŞ KODU ▶ 02
1. Hamur Kağıt
XXVI + 214 Sayfa
10.5 x 18 cm
3.000.000 TL

2. BASKI

Herhangi Bir Yabancı Dili Öğrenirken İhtiyaç Duyduğunuz Bütün Araçlar, Yöntemler ve Motivasyon

Beyin Geliştirme

Marilyn vos Savant

Hiç kimse beyin gücünüzü arttırmanıza yardım etmek için Marilyn vos Savant (Guinnes Dünya Rekorlar Kitabı tarafından kaydedilmiş en yüksek IQ'lu kişi)'dan daha nitelikli değildir. Bu öğretici ve eğlendirici 12 haftalık programda o size zihninizi güçlendirip genişletmek için -belki de daha önce asla kullanmadığınız alanlarda- planlanmış yüzlerce spesifik beyin geliştirme egzersizi veriyor.

Egzersiz tıpkı vücudunuzu güçlendirdiği gibi, zihninizi de güçlendirebilir. Bu eşsiz kitapta, dünyayı daha berrak görmeyi, fırsatları yakalamayı, karar vermeyi, problemlerle başa çıkmayı, bildiklerinizi ne şekilde düşündüğünüzü sorgulamayı, bilinmeyeni keşfetmeyi, yeni fikirlere zihninizi açmayı, daha meraklı olmayı ve asla şüphe içinde yaşamamayı öğreneceksiniz.

SİPARİŞ KODU ▶ 01
1. Hamur Kağıt
XXVI + 414 Sayfa
10.5 x 18 cm
4.000.000 TL

3. BASKI

Dünyanın En Akıllı İnsanı Size 12 Haftada Beyin Gücünüzü Nasıl Geliştireceğinizi ve Zekanızı Nasıl Güçlendireceğinizi Gösteriyor.

Düşler

Tülin Karabeyoğlu

Gerçekte bütün olan Öz varlığımızın, yaratıcı ve yönlendirici aslımızın, sonsuza akan deneyim ve gelişim programına, nedenleriyle cevap bulduran bu kitap, aynı zamanda yaratılış ve tekamül yasalarının şu ana kadar bilinmeyen yönlerine de ışık tutan bir rehberdir.

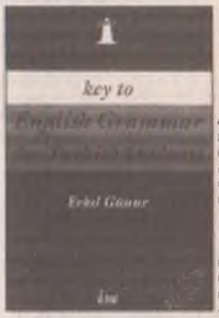
Düşüncenin, yaratıcı sonsuz ufkuna açılan bu kapıdan geçiş; okuyucuya, kendi sonsuzluğuna akabilmesi ve kendi bireysel varlığının gizemini çözebilmesi için kolaylıklar getirecektir.

Gerçek sevgiyi ve içerdiği farkındalığı yaşayan her Öz, özgürdür. Bu özgürlük; sorumluluklarla birlikte, sevginin duyumsanmasının sağladığı farkındalıklı bilincin her an yaşanır haliyle bütün bir hafifliktir.

SİPARİŞ KODU ▶ 03
1. Hamur Kağıt
276 Sayfa
10.5 x 18 cm
3.000.000 TL

1. BASKI

Ruhsal Bir Serüven



Key To English Grammar for Turkish Students

Erkıl Günur

Bu dilbilgisi kitabı, İngilizceyi **bir yabancı dil olarak** öğrenmekte olan kimsenin **öğrendiklerine en kısa sürede sahip olabilmesi için**, temel dilbilgisinin çok yararlı olduğu inancıyla hazırlanmıştır. İngilizceyi öğrenmekte olan kimseye, İngilizce dilbilgisi kurallarını İngilizce olarak anlatmak yerine, **öğrencinin kendi bildiği dilde veya ana dilinde açıklamak** elbette yarar sağlayacaktır. Bu kitap, bu inanca uygun olarak, **Türkçe konuşan kimselere** İngilizce dilbilgisi kurallarını **Türkçe açıklamalar yoluyla** anlatmaktadır.

İngilizce dilbilgisi kurallarını öğrenmiş olan öğrenci, artık okuyacağı her kitaptan ve duyacağı her İngilizce konuşmadan **edineceği bilgileri nereye yerleştirmesi gerektiğinin bilinci içinde süratle ve zaman yitirmeden** İngilizce bilgi düzeyini yükseltebilecektir.

SİPARİŞ KODU ▶ 15
1. Hamur Kağıt
XXII + 522 Sayfa
16.5 x 23.5 cm
10.000.000 TL

9. BASKI

Bu kitap, Milli Eğitim Bakanlığı'nın 9.8.1984 gün ve 06615 sayılı kararıyla **İngilizce öğretmenleri ve öğrencilerine** tavsiye edilmiştir.

SİPARİŞ FORMU

SİPARİŞ VEREN :
☐EV ☐İŞADRESİ:
SEMT:
İLÇE : ŞEHİR: POSTA KODU:
☐ EV ☐ İŞ TEL : 0 FAKS:
E-MAIL :
CEP TELEFONU : 0 ICQ:
MESLEK : BRANŞ: YAŞ:
İLGİ ALANLARI : SİPARİŞ TARİHİ: 0 0

SİPARİŞ KODU ▶	02	07	10	15	02+07+10+15 (% 50 İNDİRİMİNİZ)
SİPARİŞ ADEDİ ▶					TAKIM

* Kitaplarınızın elinize daha çabuk ulaşması için:
1) Sipariş formu ve havale makbuzunuzu faksla yollayabilirsiniz.
2) Kredi kartı ile ödeme yaparak telefonla da sipariş verebilirsiniz.

Toplam Sipariş Tutarım ▶						0	0	0 TL
%50 İndirim* ▶								TL
Net Sipariş Tutarım ▶								TL

(*)4 Kitap Birlikte Takım Halinde Vereceğiniz Sipariş(ler)iniz için geçerlidir

▼ Yeni Yayınlarınız ▼
☐ Posta ile bildirin.
☐ Faks ile bildirin.
☐ E-mail ile bildirin.
☐ SMS ile bildirin.

▼ Kampanyalarınız ▼
☐ Posta ile bildirin.
☐ Faks ile bildirin.
☐ E-mail ile bildirin.
☐ SMS ile bildirin.

NOT: Bu sipariş formunu fotokopi ile çoğaltarak da kullanabilirsiniz. İlan edilen **kampanyamız 30 Nisan 2000'e kadar geçerlidir.** Teslimat süremiz sipariş formunuzun yayınevimize ulaşmasını takiben tümTÜRKİYE ve KIBRIS genelinde maksimum 48 saat olup, kitaplarınız kargoyla adresinize teslim edilecektir. Kargo şubesi olmayan bölgelere ise APS posta ile gönderilerek, **kargo veya posta teslimat giderleri yayınevimiz tarafından karşılanacaktır.**

SOLDA ADET(LER)İNİ VE NET TUTARINI BELİRTTİĞİM SİPARİŞİMİN BEDELİNİ AŞAĞIDA İŞARETLEDİĞİM YÖNTEMLE ÖDEDİM.

☐ ▶ AŞAĞIDAKİ KREDİ KARTI HESABIMDAN ALINIZ.

Kart Türü : ☐ VISA ☐ MASTERCARD ☐ EUROCARD
Kart No. :
Geçerlilik Tarihi : Banka/Kurum Adı :
Kart Sahibi : İmza:

☐ ▶ AŞAĞIDA İŞARETLEDİĞİM BANKA HESAP NUMARANIZA YATIRDIM

☐ ABANK	(8068) 05506351	☐ İŞ BANKASI	(1217) 0040260
☐ AKBANK	(0020) 0070041	☐ KOÇBANK	(965) 13930753
☐ DEMİRBANK	(710) 0104715	☐ OSMANLI	(1220) 657276
☐ DENİZBANK	(9040) 056540	☐ PAMUKBANK	(108) 09216085
☐ EGSBANK	(020) 30325	☐ SÜMERBANK	(344) 1139561
☐ ESBANK	(034) 3136330	☐ TOPRAKBANK	(012) 7714031
☐ GARANTİ	(088) 6202258	☐ VAKIFBANK	(10012) 2786056
☐ INTERBANK	(8240) 462908	☐ YAPI KREDİ	(006) 304160151
☐ İKTİSAT	(853) 3157331	☐ ZİRAAT	(0625) 002901

Havaleyi ☐ATM'den ☐Telefonla ☐İnternetten ☐Şubeden ☐EFT yaptım.

☐ ▶ 654443 NUMARALI POSTA ÇEKİ HESABINIZA YATIRDIM.
Posta çeki alındısını sipariş formuyla birlikte faksliyorum/postaliyorum.

☐ Kargoyla Adres Teslim ☐ Kargoyla Telefon İhbarlı ☐ Postayla

▼ FORMU FAKS VEYA ADRESİMİZE GÖNDEREBİLİRSİNİZ ▼

(0.212) 520 86 68	CC 237 MECİDİYEKÖY (80303) İSTANBUL
FAKS NUMARAMIZ	POSTA ADRESİMİZ

ABY0004

Nasıl deklare etmeli?

Bilim ve Ütopya'nın Mart sayısında geleneksel yöntemlerle ulaşılması mümkün olmayan bir 7 Karo kontratına ulaşabilmeyi mümkün kılan bir deklare yöntemi önermiştim. Aynı yöntemi değişik ellerde kullanmaya devam ediyoruz.

♠ V94
♥ ADV42
♦ R
♣ RDV4

K

B D

G

♠ A6
♥ R83
♦ D976
♣ A852

Güney	Kuzey
1 Karo	1 Kör
1 SA	2 Trefl (1)
2 Kör (2)	2 Pik (3)
2 SA (4)	3 Kör (5)
3 Pik (6)	4 Karo (7)
4 Pik (8)	6 Trefl!.. (9)

Açıklamalar

1) Soru: Kör rengi 2'li mi, 3'lü mü?

2) 3'lü. 2'li olsaydı, 2 Karo cevabı alınacaktı.

3) Net dağılım sorusu.

4) 2-3-4-4. Kör 3'lü olunca açandaki dağılımlar, a) 2-3-4-4, b) 2-3-5-3, c) 3-3-5-2 ve d) 3-3-4-3 dağılımlarından biri olmak zorundadır. Bu dağılımların **a priori** olarak rastlanma sıklığı sırası ile:

I) 4-4-3-2, II) 3- (2)-5-3 ve III) 3-3-4-3'tür. Dolayısıyla 2 pik cevabı sıradaki ilk dağılımı, yani 2-3-4-4'ü göstermektedir.

5) Koz kör, anahtar kart (key-card) cevabı ver!

6) 0-3 anahtar kartım var.

7) Koz dışındaki ilk renk olan karo rengi nasıl? (3 SA, alternatif kontrat teklifi; 4 Trefl de koz damı ile ilgili soru olurdu.)

8) Karoda D var.

9) 6 Kör olanaksız, 6 Trefl de ise sorun yok!

♠ AV106
♥ AR62
♦ 53
♣ RD4

K

B D

G

♠ RD5
♥ 83
♦ A9764
♣ A87

Güney	Kuzey
1 Karo	1 Kör
1 SA	2 Trefl (1)
2 Karo (2)	2 Pik (3)
3 Trefl (4)	3 Pik (5)
3 SA (6)	4 Trefl (7)
4 Kör (8)	6 Pik !.. (9)

Açıklamalar

1) Soru: Kör rengi kaç adet?

2) 2'li.

3) Net dağılım sorusu. 2 Kör, 6'lı kör, zona davet edecek güçte bir el gösterecekti.

4) 3-2-5-3 dağılım. 2 SA sıradaki ilk dağılımı, yani 3-2-4-4 gösterecekti.

5) Pik renginden anahtar kart sorusu.

6) 0-3 anahtar kart.

7) Koz damı sorusu.

8) Koz damı var, karo'da D yok.

9) Sonuç. Görüldüğü üzere sanzatu kontratında sadece 10 el var.

♠ DV853
♥ RDV
♦ AR6
♣ D9

K

B D

G

♠ 764
♥ A5
♦ DV84
♣ AV106

Güney	Kuzey
1 Karo	1 Pik
1 SA	2 Trefl (1)
2 Pik (2)	3 Trefl (3)
3 Karo (4)	3 Pik (5)
4 Karo (6)	4 SA !.. (7)

Açıklamalar

1) Soru: Pik rengi kaç adet?

2) 3'lü.

3) Net dağılım sorusu (2 SA 5'li pik içeren davet elini gösterecekti.)

4) 3-2-4-4 dağılım.

5) Anahtar kart sorusu.

6) 2 anahtar kart, koz damı yok.

7) Sonuç. 5 pik yüzde 50'nin altında, 4 pik bile emniyetli değil. Sanzatu kontratı emin.

♠ A852
♥ ADV43
♦ 4
♣ AV7

K

B D

G

♠ 76
♥ R102
♦ A84
♣ RD932

Bu elin deklare sekansını okuyucularıma bırakıyorum.

Bu yıl Hollanda'da Ağustos ayında yapılacak Briç Olimpiyatı'nda ülkemizi temsil edecek olan takım, Kurban Bayramı süresince İzmir'de yapılan elemelerde belirlendi.

Türkiye Ulusal Takımı şu oyunculardan oluşuyor: Ata Aydın, Orhan Ekinci, Murat Kilercioğlu, Sami Kohen, Gökhan Yılmaz.

Aynı turnuvada ülkemizi bayanlar klasmanında temsil edecek takım ise, Antalya'da yapılan seçmeyi kazanan, geçen yıl Malta'da yapılan Avrupa Şampiyonası'nda da ülkemizi temsil etmiş olan takım. Bayan Ulusal Takımımız şu oyunculardan oluşuyor: Banu Altınok, Nükhet Aykut, Eren Özan, Belis Atalay, Mine Babaç, Zeynep Kara.

'ŞAH-MAT' Açık ELO Turnuvası

"ŞAH-MAT" Satranç Merkezi (Söğütlü Çeşme Cad., Vişne Sok., No: 40 Kadıköy-İstanbul, Tel: 0216 330 31 57 Faks: 0216 330 31 58) 14 Mart-19 Mart 2000 tarihleri arasında, kendi salonlarında, toplam ödülü 1 milyar lira olan, "2000 İstanbul ELO Açık Satranç Turnuvası" düzenledi. Turnuvaya katılım, beklenenden nedense çok azdı. Sadece 47 oyuncu katıldı. Turnuvaya katılım payları ELO puanına sahip oyuncular için 10 milyon lira, diğer katılımcılar için 20 milyon liraydı. Değişik ülkelerden oyuncular katıldı: Azerbaycan, Gürcistan, Kazakistan, Türkmenistan, Bulgaristan.

ELO puanı, FİDE'nin (Uluslararası Satranç Federasyonu) verdiği "Uluslararası Kuvvet Derecesi" demektir. Ayrıca FİDE'ye üye her federasyon, kendi "Ulusal Kuvvet Derecesi"ni ülke içinde kullanabilir.

Turnuva, İsviçre Sistemi'ne göre 9 turlu yapıldı. Düşünme süresi 1 saat 20 hamle+1 saat giyotin idi. Günde iki tur oynandı. Turnuvada ilk 10 dereceye ödül vardı. Ayrıca 60 yaş üstü, bayanlar ve 16 yaş altı en iyi dereceyi yapanlara ödül verildi. ELO puanı olmayanlar arasında, en iyi ilk beş dereceye de ödül verildi. Ödüller "ŞAH-MAT" Satranç Merkezi'nin teminatı altındaydı.

Turnuvayı terk eden oyuncu sayısı fazlaydı. Türkiye Satranç Federasyonu bu şekilde davranan oyunculara karşı önlem almalıdır.

Genel sıralama şöyle oluştu:

1. Armen Grigoriyev (Gürcistan)-8 puan, 200 milyon lira.

2.-3. Hakan Erdoğan, Azat Sılapov (Türkmenistan)-7 puan, 125'er milyon lira.

4. Elçin Esedov (Azerbaycan)-6,5 puan, 75 milyon lira.

5.-8. Umut Atakişi, Baurcan Oşakbayev (Kazakistan), Doğa Cihan Göksel, Deniz Arman-6 puan, 45'er milyon lira.

9.-10. Lütfiyar Rüstemov (Azerbaycan), Salih Muratoğlu-5,5 puan, 22.5 milyon lira.

ELO puanı olmayan oyuncular sıralaması:

1.-3. Alper Kalınağa, Baran Eren, Vedat Çetinkaya-6 puan

3.-5. Harun Muratoğlu, Orkun Dizdar-5 puan

16 Yaş altı birincisi- Onur Kınsız

60 Yaş üstü birincisi-Engin Alçora

Bayanlar, 1.-2. Zehra Ali, Özge Özkan.

Turnuvadan bir oyun veriyoruz.

Beyaz: Doğa Cihan Göksel

Siyah: Maksat Piriyev

Vezir Gambiti

1. Af3 d5 2. d4 Af6 3. c4 e6 4. Ac3 Fe7 5. Fg5 Abd7 6. e3 0-0 7. Fd3 c6 8. 0-0 h6 9. Fh4 dxc4 10. Fc4 Ab6 11. Fb3 Afd5 12. Fg3 Ke8 13. Fc2 c5 14. Vd3 g6 15. a3 cxd4 16. cxd4 Fd7 17. Ae5 Ff6 18. Axf7! Şxf7 19. Vxg6+ Şf8 20. Fd6+ Ke7 21. Vh6+ Fg7 22. Vh4 Ac4 23. Fe7+ Ve7 24. Vg3 Fc6 25. Kfe1 Axc3 26. bxc3 Vd7 27. Ke2 Fd5 28. a4 Kc8 29. h4 Fh6 30. Fe4 Vf7 31. Fxd5 exd5 32. Kae1 Fd2 33. Ke7 Ve7 34. Ke7 Şe7 35. Vg7+ Şd6 36. h5 Ke8 37. h6 Ke1+ 38. Şh2 Ke7 39. Vf6+ Ke6 40. Ve6+. Siyah terk eder. 1-0.

Benim bildiğim, Türkiye'de ilk kez, bir turnuva bitiminde bütün partileri kapsayan *Turnuva Bülteni* yayımlandı. Bu olay bundan sonra bütün turnuva düzenleyicilerine örnek olmalı, TSF bu konuda üstüne düşeni yapmalıdır.

Bülten hakkında bazı eleştirilerimiz olacak. *Turnuva Bülteni*, bize göre çok pahalıydı (Tur başına 500 bin liradan, toplam 4.5 milyon lira). Günümüzde bilgisayarlar ve satranç programları sayesinde partileri yayımlamak çok kolay hale geldi. Bu yüzden partiler diyagramlı olabilirdi. Notasyon karakterleri daha büyük olmalıydı. Ayrıca her tur sonunda tur bültenleri yayımlansaydı; çok daha iyi olacaktı.

Bülteni yayımlayanları tebrik ediyor; örnek olmasını ve devamının gelmesini diliyoruz.

Türkiye Çeyrek Finali

2000 yılı Türkiye Satranç Çeyrek Finali 6-12 Mart 2000 tarihleri arasında "Sol Belvil Oteli" salonlarında yapıldı. Çeyrek finale İl Seçmeleri'nde dereceye girmiş olan güçlü oyuncular katıldı.

Turnuvaya 163 oyuncu katıldı. İsviçre Sistemi'ne göre 11 tur oynandı. Düşünme süresi oyuncu başına 150 dakika (2,5 saat) olmak üzere, parti için toplam 5 saat süre verildi. Günde iki tur yapıldığından, bir günde toplam 10 saat satranç oynuyorduk. Tahmin edeceğiniz gibi, çok yorucu bir tempoydu. Bizce, bu pek sağlıklı değil. Ağır partiler söz konusu olunca, günde bir tur oynamak yeterlidir.

Sol Belvil Oteli'nde her şey turnuva ortamına çok uygundu. Bundan böyle bütün turnuvalar bu gibi yerlerde yapılmalıdır. Dileğimiz bundan böyle tatil yörelerinde yabancı oyunculara karşı oynayabileceğimiz uluslararası açık turnuvaların yapılmasıdır.

Bu yıl Olimpiyat Yılı olduğundan, herkes çok iyi mücadele etti. Çeyrek final sonuçlarına göre, ilk 15 oyuncu yarıfinale; ilk 30 oyuncu da, B Milli Takım Seçme Turnuvası'na katılmaya hak kazandı.

İlk üç derece şöyle oluştu:

1. İlker Dönmez-9 puan
2. Süleyman Yalım-8 puan
3. Vedat Ali Çetinkaya-8 puan

İlk üç dereceye TSF tarafından madalya verildi.

Genel sıralama ise şöyle oluştu:

1. İlker Dönmez-9 puan

2.-9. Süleyman Yalım, Vedat Ali Çetinkaya, Ayhan Azizoğlu, Bülent Güner, Alev Solak, Enis Bilyap, Emre Demircioğlu, Mehmet Düzgün-8 puan

10.-24. Bülent Tezeren, Erdal Eren Gür, Emin Gökpınar, Salih Muratoğlu, Mustafa Namık Tunur, Nuri Güçtekin, Münir Yücel, Burak Miyak, Yılmaz Başoğlu, Arno Garabetyan, Hasan Alaybeyoğlu, Kerem Laçiner, Mehmet Ertınaz, Tarkan Küçümenler.

Turnuva sonucunda eşitlik bozmadan önce "galibiyet sayısına" bakıldı. Halbuki önce diğer eşitlik bozma kuralları uygulanıp, eşitlik varsa ondan sonra galibiyet sayısına bakılmalıdır.

7,5 puanlı oyuncular arasından ilk 15'e girenler yarıfinale katılacaklar. Bizce 7,5 puanlıların hepsi yarıfinale katılmalıdır. Oyuncular bunu hak ettiler. TSF bu konuda kolaylık göstermelidir.

Beyaz: Vedat Ali Çetinkaya-İstanbul

Siyah: İzak Romi-İstanbul

Açılış: Sicilya Savunması

1. d4 Af6 2. c4 c5 3. Af3 cxd4 4. Axd4 Ac6 5. Ac3 e6 6. e3 a6 7. Fc2 Vc7 8. 0-0 Ae5 9. Fd2! Fe7 10. Kc1 0-0 11. e4 d6 12. Fe3 b6 13. f4 Aed7 14. Ff3 Fb7 15. Ke1 Kad8 16. Ve2 Kfe8 17. b3 Ff8 18. Vf2 Ac5 19. Vc2 Kc8 20. g4 c5 21. fxe5 dxe5 22. Af5 Ae6 23. g5 Ad7 24. Ad5 Fxd5 25. exd5 Af4 26. Vd2 Ac5 27. d6 Vd8 28. Fxf4 exf4 29. Kxe8 Vxe8 30. b4 Ad7 31. Ke1 Ae5 32. Şg2 f6 33. Vd5+ Şh8 34. d7 Vxd7 35. Kxc5! Va4 36. gxf6 gxf6 37. Ve6! fxe5? 38. Vf6+ Siyah terk eder. 1-0.

Ödüllü soru

Beyaz: M. Bonç-Osmolovski
Siyah: B. Baranov
Moskova, 1953

Bu ay ünlü bir kombinezon soruyoruz. Bu konuda Siyahlar Kc8xc3 hamlesini yapmışlar. Beyazlar'ın bütün aletleri merkezleşmiş konumda, üstelik Siyah Şah da Rok atamamış durumdadır. Beyazlar, merkezde kalmış Siyah Şah'ın konumundan yararlanarak "mat kombinezonu" yaparlar.

Yanıtlarınızı 17 Nisan 2000 tarihine kadar İstanbul dergi adresine posta, faks veya e-posta yoluyla gönderebilirsiniz. Doğru yanıtlayanlar arasından çekilecek kurada bir kişi FİDE (Uluslararası Satranç Federasyonu) normunda turnuva satranç takımı, bir kişi de Aleksandr Koblenz'in *Satrançta Turnuva Hazırlığı* (Broy Yayınevi, 2. basım, 1999) adlı satranç kitabını kazanacaktır. Ayrıca bir kişiye de, Türkiye Zeka Vakfı tarafından yayımlanan *Satranç* isimli satranç dergisi ödül olarak verilecektir.

Mart Ayı Ödüllü Soru'nun Çözümü:

1. Vxh7+!! Şxh7 2. Axf6++ (çifte şah) Şh6 (zorunlu) 3. Aeg4+ Şg5 4. h4+ (4. f4+ hamlesi de mat yapar) Şf4 5. g3+ Şf3 6. Fe2+ Şg2 7. Kh2+ Şg1 8. 0-0-0 mat ya da 8. Şd2 mat. Siyah Şah "g8" karesinden yola çıktı ve "g1" karesinde mat oldu.

Mart ayı ödüllü sorumuza doğru yanıt gönderen 5 okur arasından satranç takımını kazanan talihli okurumuz, Denizli/ Kale'den Doğu Calşın'dır. Satranç kitabını kazanan talihli okurumuz ise İzmir'den Bülent Efe'dir.

Yorumsuz Parti

San Paolo, 1927 yılı. Simültane gösterisi
Beyaz: H. R. Kapablanka
Siyah: S. Kampush
Sicilya Savunması

1. e4 b6 2. d4 Fb7 3. Fd3 e6 4. Af3 c5 5. 0-0 cxd4 6. Axd4 Ae7 7. Ac3 Ag6 8. Fe3 Fc5 9. Vh5 0-0 10. Kad1 Fxd4 11. Fxd4 Ac6 12. Fe3 e5 13. Fc4 Şh8 14. Kd6 Ve7 15. Kfd1 Kad8 16. Fg5 f6

17. Vxg6 hxg6 18. K6d3 Kf7 19. Ad5 Vc5 20. Kh3+ Şg8 21. Axf6+! Şf8 22. Kh8+ Şe7 23. Ke8+ Siyah terk eder. 1-0. (Çünkü 23. ... Kxe8 24. Kxd7+ Şf8 25. Kxf7 mat var.)

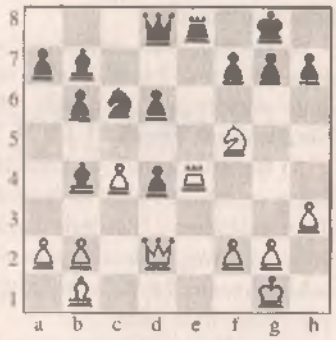
Beraberlik önerisi

1907 yılında yapılan Karlsbad Turnuvası'nın son turunda Rubinstein'in birinci olması için yarım puan alması gerekiyormuş. Rubinstein, Usta H. Volf ile oynuyormuş. Volf 10. hamlede beraberlik önerisi yapmış. Fakat Rubinstein kabul etmeyerek, herkesi şaşırtmış. Parti devamı etmiş ve Volf kayıp duruma düşmüş. Oyunu bırakmayı düşünürken, Rubinstein ona beraberlik önermiş; Volf tabii ki hemen kabul etmiş. Oyundan sonra Rubinstein'e, 10. hamlede pozisyon eşitken beraberliği neden kabul etmediğini; daha sonra da kazanç konumundayken neden beraberlik önerisi yaptığını sormuşlar. Rubinstein şöyle yanıt vermiş: "Volf gibi oyuncularla beraberliği onlar istediği zaman değil, ben istediğim zaman yaparım."

Problem

İki hamlede mat

Kombinezon



Beyaz kazanır

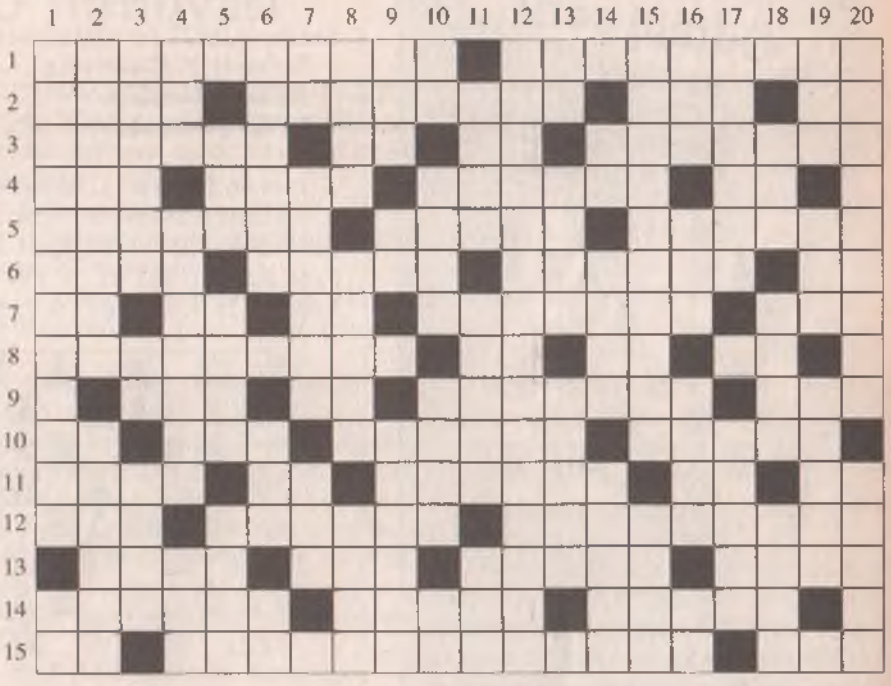
Etüd

A. P. Kazantsyev
SSCB İkinci Bireysel Birincilik
1948 yılı, 4.'lük ödülü

Beyaz berabere yapar

Geçen sayının çözümleri

Problem: 1. e4 Şb4 2. Vc3 mat veya 1. ... Şa6 2. Va8 mat; 1. ... a3 2. Va3 mat
Kombinezon: 1. Vf7 Kdxf7 2. Kg8+ Kxg8 3. Axf7 mat.
Etüd: 1. Ac2+! Şh2 (1. ... Şh1 2. Fa2 Ah2+ 3. Şg3 Af1+ 4. Şf2!) 2. Fa2!! Şh3 (2. ... Ad2+ 3. Şe3 Af1+ 4. Şf2 Ad2 5. Ac3! ve kazanıyorlar) 3. Şf2 Ah2 4. Ag1+ Şh4 5. Şg2 Ag4 6. Af3+ Şh5 7. Ff7 mat.



Soldan sağa

1) "Türkiye'de BETA-Talaseminin Moleküler ve Popülasyon Genetiği Analizi" adlı çalışmasıyla 1999 Eczacıbaşı Tıp Bilim Ödülü'nü kazanan bilim insanımız.- Aşama sırası.

2) Erler.- Şipşak, anında.- Etyopya'da en yüksek soyluluk unvanı.- Vilayet.

3) İçine, üzerine mum yerleştirilen, mumu yakılarak aydınlanma aracı olarak kullanılan, metal destek, ayak.- Eskil Mısır'da güneş tanrısı.- Osmiyumun simgesi.- Kırşehir'deki Ahi Evren Tekkesi şeyhinin ve yerel loncalardaki vekillerinin unvanı.

4) Avrupa Para Anlaşması'nın kısaltması.- Rezerve baskıyla elde edilen süsleme yöntemi.- Kuzey İtalya'da ırmak.- Notada durak işareti.

5) Basımevlerinde kullanılan, harfleri dizen ve satırları blok durumunda döken dizgi makinesi.- Üzerinde yatılmak ereğiyle yapılmış, şilteyi taşıyan ve ona esneklik veren, yaylarla donatılmış kerevet.- Eski dilde "alın".

6) İncirlerin döllenmesinde rol oynayan sinek.- Japon imparatorunun olağandışı hizmetlerde bulunmuş görevlilere ölümlerinden sonra verdiği unvan.- Güzel rastlantı.- Çimen.

7) Germanyumun simgesi.- Eski dilde "kuş yuvası".- Bir nota.- Güven.- Büyük, ulu.

8) Fabrika.- Çok istekli.- Küçük mağara.- "... düştüğü yeri yakar/ Değme dalda gül mü biter." (Karacaoğlan)

9) "Acımaz yüreği/ Can gözü ..." (Laedri).- Tantalın simgesi.- Hastanın ya da yakınlarının, onun daha önce geçirmiş olduğu hastalık ve sağlık durumları hakkında hekime verdiği bilgilerin tümü.- Uzakdoğu kökenli bir tür zamk-reçine.

10) Lityumun simgesi.- Hint-Avrupa dil ailesinden Hint-İran grubuna verilen ad.- Halk dilinde "yasak".- Nezle.

11) Grek, eski Yunanlı.- Bir nota.- Süleyman Çelebi'nin Mesnevisi'nin okunduğu dinsel tören.- Şaşma belirten ünlem.- Bir hayvan.

12) Oy.- Sarkaç.- Akova'nın diğer adı.

13) Eski dilde "boş".- Mimarlığın Küçük Asya kökenli beş düzeninden biri.- Ayla, hale.- Dinin, vicdani bir konu olduğuna inanan.

14) Hısım.- İspanya'da bir kent.- Halk dilinde "yonca".

15) Silisyumun simgesi. - 42. Grammy Müzik Ödülleri'nden dokuzuna birden layık görülen ünlü Latin Rock gitaristi.- Eski dilde "bulut".

Yukarıdan aşağıya

1) Julie Andrews'un başrolünü oynadığı, ünlü, müzikal film.- Bir takımın gözde oyuncusu.

2) MÖ 12. yüzyıldan başlayarak Suriye ve Mezopotamya'yı altüst eden halk.- Açıölçer.

3) Çağ devir.- Sümerlerde su tanrısı.- Oturmalık.

4) İş yaşamında bir ortaklık türünün kısaltması.- Üniversitede uygulama çalışmaları, dil öğretimi, vb ile görevlendirilmiş uzman.- Müslümanlığın koşullarından biri.

5) İlişkin, dair.- "... Yalçın" (Yazar ve briç ustası).- Tefecilikle alınan yüksek faiz.

6) Buzla.- Dolaylı anlatım.- Utanma.

7) Hile.- Omuzluk.- "Bir dalda ... kiraz/ Biri al biri beyaz/ Eğer beni seversen/ Mektubunu sıkça yaz." (Türkü).

8) Koşul.- Çok uzun boylu kimse.- Bir müzik yapıtını söylemek üzere bir araya gelmiş insan topluluğu.

9) Gözleri görmeyen.- Nazi Hücum Kıtası.- İskenderun yöresinde dağ sırası.

10) Bir bağlaç.- Kadınların giydiği bir tür başlık.- Eski dilde "büyüteç".- Hollanda Demiryolları'nın kısaltması.

11) Düzgü.- Yaş meyve ve sebze satan kimse.- "... sahillerinde bekliyorum/ Her zaman yollarını gözlüyorum /Seni senden istiyorum / Beni şâdet Şâdiye başın için." (İstanbul Türküsü)

12) İngiliz TV kuruluşlarının hemen hemen tümünde "dahi modacı" olarak tanıtılan, İngiliz Moda Haftası'nın final gecesinde, ikinci kez "Yılın Modacısı" unvanını kazanan modacımız.

13) Terbiyesiz.- Eski dilde "unutan, unutmuş".- Kur'an'da bir sure.

14) Astal'ın simgesi.- Dinsel tören.- Zarlarla oynanan bir tür oyun.

15) 26 Şubat 2000'de Fransız Konsolosluğu tarafından Sanat ve Edebiyat Ustası nişanı verilen *Loş Ayna*, *Sisli Yaz Yaralı Aşklar* kitaplarını da yaratmış yazarımız.- Özellikle Afrika'da ve Karayipler'de yerleşik bir tür deri hastalığı.

16) Bir ülkenin yöneticisi.- Avrupa Ekonomik Topluluğu'nu simgeleyen harfler.- Işık.- Tantalın simgesi.

17) Kayalifi, taşpamuğu.- "... Eray" (yazarımız).

18) İsyan eden.- Yasal.- İsviçre'de bir ırmak.

19) Dar yol, keçi yolu.- Bayağı, kaba.- Bir bilgisayar oyunu.

20) Açıklamak, doğurmak.- Argo'da "nakil para".

Mart bulmacasının yanıtı

EGE SERAMİK

YER VE DUVAR KAROLARI

MARKEM

YAPI KİMYASALLARI VE BOYALARI

EGE VİTRİFİYE

SAĞLIK GEREÇLERİ BANYO TAKIMLARI

EN UYGUN KOŞULLARLA
TOPTAN ve PERAKENDE
SATIŞ MERKEZİ

PSM

POLAT SERAMİK MERKEZİ LTD. ŞTİ

Tem Otoyolu üzeri Küçüksu Cad. Sokulu Sok. No: 5 ÜMRANİYE - İSTANBUL
Tel: (0216) 316 96 56 - 316 96 57 - 521 22 92 Faks: (0216) 316 96 60

ÇÖZÜMSÜZLÜĞE SON!

Alternatif Çözümlerin Adres

Fotoğraflar Hürriyet Gazetesinden alınmıştır.

TOYAS
SAN. TİC. LTD. ŞTİ.

Mehmet Akif Mah. İnönü Cad.
Yavuz Sok. No: 1 İkitelli-İstanbul
Tel: (0212) 697 05 70

Yangın Battaniyesi

Kurtarma Halatı (liberatör)

Açılır–Kapanır Yangın Merdiveni

Kurtarma Tüneli

ADS LTD. ŞTİ.
İTHALAT VE İHRACAT / EXPORT & IMPORT

Farabi Sk. 7/7 06680 Kavaklıdere-ANKARA
Tel : **0.312.467 41 38** (pbx) Faks: **0.312.467 18 42**
e-mail: **ads@ads.com.tr** http://**www.ads.com.tr/safety**